



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

G.774.3

(02/2001)

SERIE G: SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN,
SISTEMAS Y REDES DIGITALES

Equipos terminales digitales – Características de
operación, administración y mantenimiento de los equipos
de transmisión

**Jerarquía digital síncrona – Gestión de
protección de secciones múltiplex desde el
punto de vista de los elementos de red**

Recomendación UIT-T G.774.3

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE G
SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN, SISTEMAS Y REDES DIGITALES

CONEXIONES Y CIRCUITOS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES	G.100–G.199
CARACTERÍSTICAS GENERALES COMUNES A TODOS LOS SISTEMAS ANALÓGICOS DE PORTADORAS	G.200–G.299
CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES DE PORTADORAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.300–G.399
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES EN RADIOENLACES O POR SATÉLITE E INTERCONEXIÓN CON LOS SISTEMAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.400–G.449
COORDINACIÓN DE LA RADIOTELEFONÍA Y LA TELEFONÍA EN LÍNEA	G.450–G.499
EQUIPOS DE PRUEBAS	G.500–G.599
CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN	G.600–G.699
EQUIPOS TERMINALES DIGITALES	G.700–G.799
Generalidades	G.700–G.709
Codificación de señales analógicas mediante modulación por impulsos codificados (MIC)	G.710–G.719
Codificación de señales analógicas mediante métodos diferentes de la MIC	G.720–G.729
Características principales de los equipos múltiplex primarios	G.730–G.739
Características principales de los equipos múltiplex de segundo orden	G.740–G.749
Características principales de los equipos múltiplex de orden superior	G.750–G.759
Características principales de los transcodificadores y de los equipos de multiplicación de circuitos digitales	G.760–G.769
Características de operación, administración y mantenimiento de los equipos de transmisión	G.770–G.779
Características principales de los equipos múltiplex de la jerarquía digital síncrona	G.780–G.789
Otros equipos terminales	G.790–G.799
REDES DIGITALES	G.800–G.899
SECCIONES DIGITALES Y SISTEMAS DIGITALES DE LÍNEA	G.900–G.999

Para más información, véase la Lista de Recomendaciones del UIT-T.

Recomendación UIT-T G.774.3

Jerarquía digital síncrona – Gestión de protección de secciones múltiplex desde el punto de vista de los elementos de red

Resumen

La presente Recomendación proporciona un modelo de información para la jerarquía digital síncrona. Este modelo describe las clases de objetos gestionados y sus propiedades para la función de conmutación de protección, definida en UIT-T G.803 y relacionada con los recursos de transmisión de la jerarquía digital síncrona. Estos objetos son útiles para describir la información intercambiada a través de las interfaces definidas en UIT-T M.3010 sobre la arquitectura de la red de gestión de las telecomunicaciones. La presente Recomendación especializa las clases de objetos de UIT-T M.3100 para la gestión de la función de protección.

Historia del documento	
Versión	Notas
2001	La primera revisión incorpora las modificaciones documentadas en el Corrigendum 1 a la Recomendación G.774.3.
11/1994	Versión inicial de la Recomendación.

Orígenes

La Recomendación UIT-T G.774.3, revisada por la Comisión de Estudio 15 (2001-2004) del UIT-T, fue aprobada por el procedimiento de la Resolución 1 de la AMNT el 9 de febrero de 2001.

PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la UIT. Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución 1 de la AMNT.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

NOTA

En esta Recomendación, la expresión "Administración" se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente Recomendación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT no ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB.

© UIT 2002

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

	Página
1 Alcance	1
2 Referencias	1
3 Términos y definiciones	3
4 Abreviaturas.....	3
5 Modelo de gestión de protección de secciones múltiplex	4
5.1 Visión general.....	4
5.2 Requisitos de protección de secciones múltiplex de la SDH	5
5.2.1 Requisitos funcionales genericos de protección de transmisión de la SDH...	5
5.2.2 Requisitos funcionales específicos de secciones múltiplex de la SDH	6
6 Definiciones de clases de objetos gestionados	7
6.1 Registro de informe de APS.....	7
6.2 TTP protegido bidireccional.....	7
6.3 Sumidero de TTP protegido	8
6.4 Fuente de TTP protegido	8
6.5 Grupo de protección	9
6.6 Unidad de protección.....	10
6.7 Grupo de protección de sección múltiplex SDH	10
6.8 Unidad de protección de sección múltiplex SDH.....	11
6.9 Punto de terminación de conexión bidireccional no protegida	11
6.10 Sumidero de CTP no protegido	11
6.11 Fuente de CTP no protegido.....	12
7 Lotes	12
7.1 Control del tráfico suplementario.....	12
7.2 Resultado del último intento.....	12
7.3 Ejercicio de conmutación de protección.....	13
7.4 Estado de desadaptación de protección	13
7.5 Prioridad	13
7.6 Prioridad SDH	13
8 Atributos	13
8.1 Número de canal.....	13
8.2 Resultado del último intento.....	13
8.3 Prioridad	14
8.4 Identificador de punto de terminación de camino protegido.....	14

	Página
8.5	Unidad de protección señalada..... 14
8.6	Identificador de grupo de protección..... 14
8.7	Tipo de grupo de protección..... 15
8.8	Estado de desadaptación de protección 15
8.9	Estado de protección..... 15
8.10	Modo conmutación de protección 18
8.11	Identificador de unidad de protección 18
8.12	Protector 18
8.13	Puntero de recurso fiable 19
8.14	Reversible 19
8.15	Prioridad SDH 19
8.16	Identificador de punto de terminación de conexión no protegida 19
8.17	Puntero de recursos no fiables 20
8.18	Tiempo de espera hasta el restablecimiento 20
8.19	Unidad de protección notificada..... 20
9	Acciones 20
9.1	Invocar ejercicio 20
9.2	Invocar protección 21
9.3	Liberar protección..... 21
10	Notificaciones 22
10.1	Informe de conmutación de protección 22
11	Parámetros 22
11.1	Invocar error de protección..... 22
11.2	Liberar error de protección..... 23
11.3	Parámetro de estado de protección 23
12	Vinculaciones de nombres 24
12.1	Punto de terminación de camino protegido 24
12.2	Grupo de protección 25
12.3	Aug 25
12.4	Unidad de protección..... 26
12.5	Punto de terminación de conexión no protegida 26
13	Reglas de subordinación 26
14	Constricciones de puntero..... 27
15	Producciones ASN.1 de soporte 27

	Página
Apéndice I – Diagramas de denominación y de herencia.....	31
Apéndice II – Ejemplos de protección de secciones múltiplex	33

Recomendación UIT-T G.774.3

Jerarquía digital síncrona – Gestión de protección de secciones múltiplex desde el punto de vista de los elementos de red

1 Alcance

La presente Recomendación proporciona un modelo de información relacionado con la función de protección para la jerarquía digital síncrona. Identifica las clases de objetos de la red de gestión de las telecomunicaciones requeridas para la gestión de la función de protección desde el punto de vista de los elementos de red. Estos objetos son pertinentes para la información intercambiada por interfaces normalizadas definidas en la arquitectura de la red de gestión de las telecomunicaciones (RGT) de UIT-T M.3010.

La presente Recomendación se aplica a los elementos de red SDH que ejecutan la función de protección de secciones múltiplex y a los sistemas en la RGT que gestionan elementos de red SDH. Las capacidades funcionales de los equipos múltiplex SDH, en particular la función de conmutación de protección de secciones múltiplex, se indican en UIT-T G.783. Los requisitos de supervisión de la calidad de funcionamiento para la protección de secciones múltiplex (para la gestión de los equipos SDH con esta capacidad) se indican en UIT-T G.784, aunque el modelo de información que los soporta figura en UIT-T G.774.1.

Los nuevos objetos definidos en la presente Recomendación sustituyen a los definidos en UIT-T G.774.3 (1994). Para cada clase de objeto, atributo, acción, notificación y parámetro definidos en la presente Recomendación, se indicarán sus repercusiones en la actual UIT-T G.774.3 (1994).

Estructura de la presente Recomendación

La cláusula 5.1 contiene una visión general del modelo de información de protección SDH. En las cláusulas 3 a 15 se describe el modelo de información utilizando los mecanismos de notación definidos en UIT-T X.722, Directrices para la definición de objetos gestionados. La cláusula 15 contiene las definiciones de sintaxis de la información transportada en el protocolo que utiliza la notación de sintaxis abstracta uno (ASN.1), definida en UIT-T X.680-X.683. En el apéndice II informativo se muestran los diagramas de denominación y herencia y en el apéndice II los diagramas que ilustran la aplicación del modelo de protección SDH.

2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

- UIT-T G.707/Y.1322 (2000), *Interfaz de nodo de red para la jerarquía digital síncrona*.
- UIT-T G.773 (1993), *Series de protocolos de interfaces Q para la gestión de sistemas de transmisión*.
- UIT-T G.774 (2001), *Jerarquía digital síncrona – Modelo de información de gestión desde el punto de vista de los elementos de red*.

- UIT-T G.783 (2000), *Características de los bloques funcionales del equipo de la jerarquía digital síncrona.*
- UIT-T G.784 (1999), *Gestión de la jerarquía digital síncrona.*
- UIT-T G.803 (2000), *Arquitectura de redes de transporte basadas en la jerarquía digital síncrona.*
- UIT-T G.831 (2000), *Capacidades de gestión de las redes de transporte basadas en la jerarquía digital síncrona.*
- UIT-T G.958 (1994), *Sistemas de línea digitales basados en la jerarquía digital síncrona para utilización en cables de fibra óptica.*
- UIT-T M.60 (1993), *Terminología y definiciones relativas al mantenimiento.*
- UIT-T M.2120 (2000), *Procedimientos de detección y localización de averías en trayectos, secciones y sistemas de transmisión de la jerarquía digital plesiócrona y en trayectos y secciones de multiplexación de la jerarquía digital síncrona.*
- UIT-T M.3010 (2000), *Principios para una red de gestión de las telecomunicaciones.*
- UIT-T M.3013 (2000), *Consideraciones sobre una red de gestión de las telecomunicaciones.*
- UIT-T M.3100 (1995), *Modelo genérico de información de red.*
- UIT-T Q.811 (1997), *Perfiles de protocolo de capa inferior para las interfaces Q3 y X.*
- UIT-T Q.812 (1997), *Perfiles de protocolo de capa superior para las interfaces Q3 y X.*
- UIT-T Q.822 (1994), *Descripción de la etapa 1, de la etapa 2 y de la etapa 3 para el interfaz Q3 – Gestión de la calidad de funcionamiento.*
- UIT-T X.680 a X.683 (1997), *Tecnología de la información – Notación de sintaxis abstracta uno.*
- UIT-T X.701 (1997), *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Visión general de la gestión de sistemas.*
- UIT-T X.710 (1997), *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Servicio común de información de gestión.*
- UIT-T X.711 (1997), *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Protocolo común de información de gestión: Especificación.*
- UIT-T X.720 (1992), *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Estructura de la información de gestión: Modelo de información de gestión, más enm.1 (1995) y corr.1 (1994).*
- UIT-T X.721 (1992), *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Estructura de la información de gestión: Definición de información de gestión, más corr.1 (1994), corr.2 (1996), corr.3 (1998) y corr.4 (2000).*
- UIT-T X.722 (1992), *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Estructura de la información de gestión: Directrices para la definición de objetos gestionados, más enm.1 (1995), enm.2 (1997) y corr.1 (1996).*
- UIT-T X.730 (1992), *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Gestión de sistemas: Función de gestión de objetos, más enm.1 (1995) y enm.1/corr.1 (1996).*

- UIT-T X.731 (1992), *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Gestión de sistemas: Función de gestión de estados, más enm.1 (1995), corr.1 (1995) y enm.1/corr.1 (1996).*
- UIT-T X.733 (1992), *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Gestión de sistemas: Función señaladora de alarmas, más corr.1 (1994), enm.1 (1995), enm.1/corr.1 (1996) y corr.2 (1999).*
- UIT-T X.734 (1992), *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Gestión de sistemas: Función de gestión de informes de eventos, más corr.1 (1994), enm.1 (1995), enm.1/corr.1 (1996) y corr.2 (1999).*
- UIT-T X.735 (1992), *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Gestión de sistemas: Función control de ficheros registro cronológico, más enm.1 (1995) y enm.1/corr.1 (1996).*

3 Términos y definiciones

En la presente Recomendación se utilizan los términos y definiciones especificados en UIT-T G.774, UIT-T G.784 y UIT-T M.3100.

4 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

APDU	Unidad de datos de protocolo de aplicación (<i>application protocol data unit</i>)
APS	Conmutación automática de protección (<i>automatic protection switching</i>)
CMIP	Protocolo común de información de gestión (<i>common management information protocol</i>)
CMIS	Servicio común de información de gestión (<i>common management information service</i>)
CTP	Punto de terminación de conexión (<i>connection termination point</i>)
ISO	Organización Internacional de Normalización (<i>International Organization for Standardization</i>)
LOS	Pérdida de la señal (<i>loss of signal</i>)
MS	Sección múltiplex (<i>multiplex section</i>)
MSP	Protección de sección múltiplex (<i>multiplex section protection</i>)
NE	Elemento de red (<i>network element</i>)
OS	Sistema de operaciones (<i>operations system</i>)
OSI	Interconexión de sistemas abiertos (<i>open systems interconnection</i>)
Pkg	Lote (<i>package</i>)
RDN	Nombre distinguido relativo (<i>relative distinguished name</i>)
RGT	Red de gestión de las telecomunicaciones
SD	Degradación de la señal (<i>signal degrade</i>)
SDH	Jerarquía digital síncrona (<i>synchronous digital hierarchy</i>)
SF	Fallo de señal (<i>signal fail</i>)
STM-N	Módulo de transporte síncrono N (<i>synchronous transport module N</i>)
TP	Punto de terminación (<i>termination point</i>)
TTP	Punto de terminación de camino (<i>trail termination point</i>)

UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones
UIT-T	Unión Internacional de Telecomunicaciones – Sector de Normalización de las Telecomunicaciones
WTR	Espera el restablecimiento (<i>wait-to-restore</i>)

5 Modelo de gestión de protección de secciones múltiplex

5.1 Visión general

El modelo de información SDH para la función de conmutación de protección de secciones múltiplex se basa en la necesidad de proporcionar la función de protección para transmisión en redes de la SDH. Los recursos que deben ser protegidos han sido modelados y se describen en UIT-T G.774. Se basan en el modelo genérico de información de red de UIT-T M.3100. El modelo genérico de información de red comprende un fragmento de punto de terminación que sirve de estructura para especializar tecnologías específicas como la SDH.

La información intercambiada en una interfaz de gestión se modela utilizando los principios de diseño indicados en UIT-T X.720, Modelo de información de gestión. Los recursos se modelan como objetos, y la visión de gestión de un recurso es un objeto gestionado. Los objetos con atributos similares pueden agruparse en clases de objeto. Un objeto se caracteriza por su clase de objeto y caso de objeto, y puede poseer múltiples tipos de atributos y valores asociados. Las expresiones "clase de objeto gestionado" y "ejemplar de objeto gestionado" se aplican específicamente a objetos que están siendo gestionados. En esta Recomendación se indican las propiedades del recurso visibles para la gestión.

Una clase de objeto puede ser una subclase de otra clase. Una subclase hereda tipos de atributos, lotes y comportamientos de su superclase, además de poseer sus propios atributos y propiedades específicos. Todas las clases de objeto específicas de la SDH se derivan de las superclases del modelo de información de red genérico de UIT-T M.3100.

Las clases de objetos y los tipos de atributos se definen solamente para la comunicación de mensajes de gestión de red entre sistemas, y no tienen que estar relacionados con la estructura de los datos dentro de esos sistemas. Las clases de objetos definidas en esta versión del modelo de información SDH se pueden aplicar a numerosas partes funcionales de gestión (por ejemplo, gestión de fallos y gestión de configuración).

A los efectos de la gestión, cabe definir varios puntos de vista diferentes de la información de gestión. El punto de vista de los elementos de red está relacionado con la información necesaria para gestionar un elemento de red. Se refiere a la información requerida para gestionar la función de protección y los aspectos físicos del elemento de red. En la presente Recomendación sólo se trata el punto de vista de los elemento de red.

Modificaciones que requieren nuevo registro

Esta cláusula sustituye las definiciones de clases de objetos gestionados de la actual Recomendación UIT-T G.774.3 (1994). Toda clase de objeto gestionado sustituida por una clase de esta cláusula se considera desaprobada. Los motivos para sustituir una clase de objeto gestionado son las siguientes:

- 1) La clase de objeto gestionado sustituida está defectuosa y debe ser corregida.
- 2) La clase de objeto gestionado sustituida incluye un atributo, lote, notificación u acción que ha sido registrado de nuevo en la presente Recomendación.
- 3) La clase de objeto gestionado sustituida hereda de una clase de objeto gestionado que ha sido registrada nuevo en la presente o en otra Recomendación.

Cada vez que se sustituye una clase, la nueva clase será registrada en la presente Recomendación. La etiqueta textual para la clase será modificada para incluir el texto "R1". Por ejemplo, cuando se

modifica la clase de objeto gestionado "protectionGroup", la etiqueta modificada será "protectionGroupR1".

A continuación figura una tabla de clases desaprobadas de UIT-T G.774.3 (1994) y las nuevas clases G.774.3 que las sustituyen:

<i>Clases G.774.3 (1994) desaprobadas</i>	<i>Clases G.774.3 sustitutivas</i>
protectionGroup	protectionGroupR1
sdhMSProtectionGroup	sdhMSProtectionGroupR1

5.2 Requisitos de protección de secciones múltiplex de la SDH

Los objetos específicos SDH especificados en esta Recomendación se utilizarán para gestionar los recursos de transporte específicos de los elementos de red SDH, relacionados con la función de protección de la sección múltiplex. Las implementaciones se ajustarán a la información de gestión definida en las cláusulas 3 a 15 y a los requisitos detallados en 5.2.

En esta Recomendación se trata la gestión de la conmutación de protección automática dentro del elemento de red en la sección múltiplex. La gestión de la protección de sección múltiplex se basa en la función de protección descrita en UIT-T G.803.

5.2.1 Requisitos funcionales genericos de protección de transmisión de la SDH

Los modelos de gestión específicos de la aplicación para sistemas SDH se basan en un modelo de protección genérica de la transmisión que satisface los siguientes requisitos de protección comunes:

- 1) Gestionar un grupo de recursos protegidos junto con sus recursos protectores como un grupo de protección, en el que todos los miembros del grupo de protección de un elemento de red pueden configurarse para:
 - a) protección de tipo m:n o 1 + 1;
 - b) conmutación de tipo reversible o no reversible;
 - c) un determinado tiempo de espera hasta el restablecimiento (en el caso de sistemas reversibles).
- 2) Indicar la capacidad del grupo de unidades de protección en su conjunto para proporcionar la función de conmutación de protección adecuadamente y enviar una notificación cuando se produce un cambio en este estado operacional.
- 3) Indicar el estado de cada unidad de protección individualmente considerada, tal como conmutación automática completada.
- 4) Enviar una notificación que identifique la unidad de protección y el grupo de protección cuando se produzca un evento de conmutación de protección. Los distintos requisitos de notificación son específicos de la aplicación.
- 5) Enviar una notificación cuando se añadan o supriman recursos de protección en el NE.
- 6) Para cada recurso protegido o protector, capacidad para efectuar las siguientes operaciones de gestión:
 - a) invocar una petición de protección manual;
 - b) invocar una conmutación de protección forzada;
 - c) excluir un canal de protección o de trabajo;
 - d) determinar el estado operacional del grupo de protección;
 - e) declarar a un recurso protector o protegido (aunque la mayoría, pero no todos, los sistemas 1 + 1 son simétricos en cuanto a su conmutación de protección o funcionalidad de gestión). El equipo del NE determina esta operación y proporciona esta indicación;

- f) Capacidad para establecer la prioridad de conmutación para recursos protegidos en sistemas 1:n.

El modelo de información genérica para la gestión de protección SDH es proporcionado por los objetos **protectionGroup (grupo de protección)** y **protectionUnit (unidad de protección)**.

5.2.2 Requisitos funcionales específicos de secciones múltiplex de la SDH

El modelo de información de gestión para la protección de la sección múltiplex de un sistema lineal presentado en esta Recomendación se basa en el modelo genérico y en un planteamiento de la protección que satisfacen los requisitos expuestos en 5.2.1. Además, existen los siguientes requisitos específicos de la sección múltiplex SDH:

- 1) Capacidad para configurar el modo de conmutación de protección para todos los recursos de protección dentro de un grupo de protección, como unidireccional o bidireccional.
- 2) Capacidad para enviar una notificación del estado de protección de cada recurso protegido o protector. El valor de estado de protección indicará que la petición de conmutación en curso está activada o pendiente (únicamente en el caso de peticiones de conmutación automática) en cualquier unidad de protección determinada (recurso).
- 3) Gestionar el tráfico suplementario como sigue:
 - a) capacidad para suspender explícitamente y reanudar el tráfico suplementario en una unidad de protección;
 - b) evitar que el tráfico suplementario sea postergado por otras peticiones de conmutación;
 - c) permitir que el tráfico suplementario sea postergado por otras peticiones de superior prioridad y permitir que el tráfico suplementario se restablezca automáticamente cuando se retire la petición de prioridad superior;
 - d) capacidad para cambiar entre los modos b) y c).
- 4) Enviar las siguientes notificaciones relacionadas con la conmutación de protección:
 - a) cuando un recurso protegido, que ha sido conmutado a un recurso de protección, es postergado por una petición de prioridad superior procedente del mismo u otro recurso protegido (aplicable en los sistemas 1:n);
 - b) cuando un recurso protegido (unidad) se conmuta a un recurso protector;
 - c) cuando se libera cualquier conmutación;
 - d) cuando existe una condición de conmutación automática, pero no puede ser atendida debido a que ya se está atendiendo otra petición de prioridad superior.
- 5) Capacidad para detectar una desadaptación entre el grupo de protección de extremo próximo y de extremo distante con valores de configuración tipo (1 + 1 ó 1:n).
- 6) Capacidad para invocar un ejercicio en un canal protegido.
- 7) Permitir solamente un recurso protector.
- 8) Almacenar el resultado de la conmutación o ejercicio de protección más reciente, y proporcionar una notificación, frente al grupo asociado de recursos de protección en su conjunto, cuando se detecta un fallo en la ejecución de la función de protección.

En relación con los puntos de terminación de UIT-T G.774 que representan los recursos protegidos (canales de trabajo), los requisitos son los siguientes:

- 9) Proporcionar una relación entre los puntos de terminación que representan los recursos protegidos (canales de trabajo) y el punto de terminación que representa el recurso protector (canal de protección), y el punto de terminación que refleja el recurso fiable.
- 10) Al efectuar una conmutación de protección, actualizar los punteros de conectividad de los puntos de terminación afectados para indicar el nuevo flujo de tráfico.

Los objetos relevantes para la conmutación de protección de la sección múltiplex SDH son las subclases siguientes:

sdhMSProtectionGroup y **sdhMSProtectionUnit**. Además, se requieren subclases del modelo de punto de terminación, las cuales son: **protectedTTPSink**, **protectedTTPSource**, **protectedTTPBidirectional**, **unprotectedCTPSink**, **unprotectedCTPSource** y **unprotectedCTPBidirectional**.

En relación con la creación/supresión de los objetos de gestión de protección:

- 11) Es tarea del NE crear y suprimir los objetos relacionados con la gestión de protección de acuerdo con la composición y modo del NE.

6 Definiciones de clases de objetos gestionados

Para que el equipo SDH pueda ser representado de manera coherente a través de la interfaz, el lote condicional **crossConnectionObjectPointerPackage** de UIT-T M.3100 se hace obligatorio en esta Recomendación. No se utilizarán los siguientes lotes condicionales heredados de UIT-T M.3100 cuando sean ejemplificadas las clases de objeto SDH definidas en esta Recomendación: **ttpInstancePackage**, **ctpInstancePackage**, **networkLevelPackage**, **characteristicInformationPackage**, **channelNumberPackage**.

6.1 Registro de informe de APS

```
apsReportRecord MANAGED OBJECT CLASS
  DERIVED FROM "Recommendation X.721 | ISO/IEC 10165-2": eventLogRecord;
  CHARACTERIZED BY
    apsReportRecordPkg PACKAGE
  BEHAVIOUR apsReportRecordBeh;
  ATTRIBUTES
    reportedProtectionUnit GET;;;
REGISTERED AS { g774-03MObjectClass 1 };
apsReportRecordBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS
"An instance of the apsReportRecord object is created when a
protectionSwitchReportingNotification is generated. The protectionStatusParameter
must be included in the management extension.
";
```

6.2 TTP protegido bidireccional

```
protectedTTPBidirectional MANAGED OBJECT CLASS
  DERIVED FROM "Recommendation M.3100": trailTerminationPointBidirectional,
    protectedTTPSource,
    protectedTTPSink;
  CHARACTERIZED BY
    protectedTTPBidirectionalPkg PACKAGE
  BEHAVIOUR protectedTTPBidirectionalBeh;;;
REGISTERED AS { g774-03MObjectClass 2 };
protectedTTPBidirectionalBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS
"The protectedTTPBidirectional object class is a class of objects that represents
the bidirectional protected resources in a protection system. If the SDH
bidirectional multiplex section protection switching function is present, this
object class shall be supported.
";
```

6.3 Sumidero de TTP protegido

```
protectedTTPSink MANAGED OBJECT CLASS
  DERIVED FROM "Recommendation M.3100": trailTerminationPointSink;
  CHARACTERIZED BY
```

```

    "Recommendation M.3100": crossConnectionPointerPackage,
    protectedTTPSinkPkg PACKAGE
BEHAVIOUR protectedTTPSinkBeh;
ATTRIBUTES
    protectedTTPId          GET;;;
REGISTERED AS { g774-03MObjectClass 3 };
protectedTTPSinkBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS
"The protectedTTPSink object class is a class of objects that represents the
protected resources in a protection system. An instance of this object class is
pointed to by the reliableResourcePointer attribute in an instance of the
protectionUnit object class. The crossConnectionObjectPointer attribute in an
instance of this object class points to its associated protectionUnit instance
which has the reliableResourcePointer attribute pointing back to the instance of
this object class. The upstreamConnectivityPointer in an instance of this object
class points to either null or its associated unprotected CTP object instance; it
indicates the actual signal flow, and when a signal is switched to another unit,
the value of the upstreamConnectivityPointer is updated. If the
attributeValueChangeNotification package is present, then a change in the value
of the supportedByObjectList shall cause an attributeValueChange notification.
";

```

6.4 Fuente de TTP protegido

```

protectedTTPSource MANAGED OBJECT CLASS
    DERIVED FROM "Recommendation M.3100": trailTerminationPointSource;
    CHARACTERIZED BY
        "Recommendation M.3100": crossConnectionPointerPackage,
        protectedTTPSourcePkg PACKAGE
    BEHAVIOUR protectedTTPSourceBeh;
    ATTRIBUTES
        protectedTTPIdGET;;;
REGISTERED AS { g774-03MObjectClass 4 };
protectedTTPSourceBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS
"The protectedTTPSource object class is a class of objects that represents the
protected resources in a protection system. An instance of this object class is
pointed to by the reliableResourcePointer attribute in an instance of the
protectionUnit object class. The crossConnectionObjectPointer attribute in an
instance of this object class points to its associated protectionUnit object
instance which has the reliableResourcePointer attribute pointing back to the
instance of this object class. The downstreamConnectivityPointer in an instance
of this object class points to either null or its associated unprotected CTP
object instance(s); it indicates the actual signal flow, and when a signal is
switched to another unit, the pointer is updated. If the
attributeValueChangeNotification package is present, then a change in the value
of the supportedByObjectList shall cause an attributeValueChange notification.
";

```

6.5 Grupo de protección

```

protectionGroupR1 MANAGED OBJECT CLASS
DERIVED FROM "Recommendation X.721 | ISO/IEC 10165-2":top;
CHARACTERIZED BY
    protectionGroupPkgR1 PACKAGE
    BEHAVIOUR protectionGroupR1Beh;
    ATTRIBUTES
        "Recommendation X.721 | ISO/IEC 10165-2":operationalState    GET,
        "Recommendation X.721 | ISO/IEC 10165-2":availabilityStatus  GET,
        protectionGroupId GET,
        protectionGroupType    GET-REPLACE,
        revertive              REPLACE-WITH-DEFAULT
        DEFAULT VALUE SDHProtASN1.booleanTrueDefault    GET-REPLACE,

```



```

    "Recommendation M.3100":supportedByObjectList      GET,
    waitToRestoreTime  GET-REPLACE;
ACTIONS
    invokeProtection,
    releaseProtection;
NOTIFICATIONS
    protectionSwitchReportingR1,
    "Recommendation X.721 | ISO/IEC 10165-2":stateChange;;;
CONDITIONAL PACKAGES
    "Recommendation M.3100":createDeleteNotificationsPackage
        PRESENT IF "an instance supports it",
    "Recommendation M.3100":attributeValueChangeNotificationPackage
        PRESENT IF "an instance supports it";
REGISTERED AS { g774-03MObjectClass 12 };

```

protectionGroupR1Beh BEHAVIOUR

DEFINED AS

"A **protectionGroup** object instance contains zero or more **protectionUnit** objects for defining a protection switching relationship where one or more standby (i.e. backup) entities provide protection for one or more working (i.e. regular or preferred) entities.

The **invokeProtection** action can be used to request a lockout, a forced switch, or a manual switch (i.e. normal switch) on one or more **protectionUnit** instances contained in the **protectionGroup** object. The **releaseProtection** action can be used to release a lockout, a forced switch, or a manual switch (i.e. normal switch) on one or more **protectionUnit** instances contained in the **protectionGroup** object. The **protectionSwitchReporting** notification is emitted from the **protectionGroup** object to report any protection switch events, such as protection switching (forced switch, manual switch, or automatic switch), protection release (release of forced switch, manual switch, or automatic switch), lockout or release of lockout.

If the **attributeValueChangeNotification** package is present, then changes to the **protectionGroupType** attribute, the revertive attribute or the **waitToRestoreTime** attribute shall cause an **attributeValueChange** notification to be emitted. The **protectionGroupType** attribute shall have the value 'colon' when more than one **protectionUnit** is protected. Changing the value of this attribute between 'plus' and 'colon' is allowed when only one protected **protectionUnit** and one protecting **protectionUnit** are contained by the **protectionGroup**. The change from 'plus' to 'colon' is only allowed if the underlying resources support M:N protection.";

6.6 Unidad de protección

protectionUnit MANAGED OBJECT CLASS

```
DERIVED FROM "Recommendation X.721 | ISO/IEC 10165-2": top;
```

CHARACTERIZED BY

```
protectionUnitPkg PACKAGE
```

```
BEHAVIOUR protectionUnitBeh;
```

ATTRIBUTES

```

protectionUnitId  GET,
protecting        GET,
reliableResourcePointer  GET,
unreliableResourcePointer  GET;;;

```

CONDITIONAL PACKAGES

```

priorityPkg PRESENT IF "an instance supports it",
"Recommendation M.3100": attributeValueChangeNotificationPackage
    PRESENT IF "an instance supports it";

```

```
REGISTERED AS { g774-03MObjectClass 6 };
```

protectionUnitBeh BEHAVIOUR

DEFINED AS

"A **protectionUnit** object represents a protected (i.e. working, regular, or preferred) unit or a protecting (i.e. backup or standby) unit. For a protecting **protectionUnit**, the attribute **protecting** shall have the value TRUE. For a protected **protectionUnit**, the attribute **protecting** shall have the value FALSE. The value of the **unreliableResourcePointer** attribute points to an unreliable

resource (e.g. equipment hardware or termination point) that is associated with the **protectionUnit** instance. The value of the **reliableResourcePointer** attribute points to a reliable resource (e.g. termination point) that is associated with the **protectionUnit** instance.

If the **attributeValueChangeNotificationPackage** is present, then changes to the **unreliableResourcePointer** attribute, the priority attribute or the **reliableResourcePointer** attribute shall cause an **attributeValueChange** notification to be emitted.

";

6.7 Grupo de protección de sección múltiplex SDH

```
sdhMSProtectionGroupR1 MANAGED OBJECT CLASS
  DERIVED FROM      protectionGroupR1;
  CHARACTERIZED BY
    sdhMSProtectionGroupR1Pkg PACKAGE
  BEHAVIOUR sdhMSProtectionGroupR1Beh;
  ATTRIBUTES
    protectionSwitchMode      GET-REPLACE;
  NOTIFICATIONS
    protectionSwitchReportingR1
    protectionStatusParameter;;;
  CONDITIONAL PACKAGES
    protectionMismatchStatusPkg
      PRESENT IF "the APS protocol is used",
    protectionSwitchExercisePkg
      PRESENT IF "an instance supports it";
REGISTERED AS { g774-03MObjectClass 13 };
```

```
sdhMSProtectionGroupR1Beh BEHAVIOUR
  DEFINED AS
```

"This object class is used specifically for representing a SDH multiplex-section protection group in a protection system. Only one protecting protection unit is allowed. The **protectionMismatchStatus** indicates a mismatch between the provisioned **protectionGroupType** of this protection group and the provisioned **protectionGroupType** of the far-end. It also indicates mismatch of uni-directional versus bi-directional switch provisioning between the two protection groups.";

6.8 Unidad de protección de sección múltiplex SDH

```
sdhMSProtectionUnit MANAGED OBJECT CLASS
  DERIVED FROM      protectionUnit;
  CHARACTERIZED BY
    sdhMSProtectionUnitPkg PACKAGE
  BEHAVIOUR sdhMSProtectionUnitBeh;
  ATTRIBUTES
    channelNumber GET,
    protectionStatus      GET,
    reliableResourcePointer PERMITTED VALUES
SDHProtASN1.SDHMSResourcePointer,
    unreliableResourcePointer PERMITTED VALUES
SDHProtASN1.SDHMSResourcePointer;;;
  CONDITIONAL PACKAGES
    sdhPriorityPkg PRESENT IF "this is a 1:n system",
    lastAttemptResultPkg PRESENT IF "the APS protocol is used",
    extraTrafficControlPkg PRESENT IF "extra traffic may be suspended and
    resumed";
REGISTERED AS { g774-03MObjectClass 8 };
```

```
sdhMSProtectionUnitBeh BEHAVIOUR
  DEFINED AS
```

"This object class is specific to SDH multiplex section protection systems. Instances of this object class are used to represent a relationship between a **protectedTTP** and an **unprotectedCTP**. If this is a protecting protection unit, the

reliableResourcePointer points to the **protectedTTP** for extra traffic or NULL if there is no extra traffic.

The **channelNumber** attribute value represents the number of the channel used by the SDH MSP protocol, if any.

If the **sdhMSPProtectionUnit** is protecting, then the **channelNumber** attribute shall have the value 0. If the **sdhMSPProtectionUnit** is protected, the **channelNumber** attribute shall have a value between 1 and 14.

For Lockout of protecting unit, protected channels 1 to 14 are incapable of being carried on protection.

";

6.9 Punto de terminación de conexión bidireccional no protegida

unprotectedCTPBidirectional MANAGED OBJECT CLASS

DERIVED FROM "Recommendation M.3100":

connectionTerminationPointBidirectional,

unprotectedCTPSource,

unprotectedCTPSink;

CHARACTERIZED BY

unprotectedCTPBidirectionalPkg PACKAGE

BEHAVIOUR **unprotectedCTPBidirectionalBeh**;;;

REGISTERED AS { **g774-03MObjectClass 9** };

unprotectedCTPBidirectionalBeh BEHAVIOUR

DEFINED AS

"The **unprotectedCTPBidirectional** object class is a class of objects that represents the unprotected resources in a protection system.

";

6.10 Sumidero de CTP no protegido

unprotectedCTPSink MANAGED OBJECT CLASS

DERIVED FROM "Recommendation M.3100": **connectionTerminationPointSink**;

CHARACTERIZED BY

"Recommendation M.3100": **crossConnectionPointerPackage**,

unprotectedCTPSinkPkg PACKAGE

BEHAVIOUR **unprotectedCTPSinkBeh**;

ATTRIBUTES

unprotectedCTPId GET;;;

REGISTERED AS { **g774-03MObjectClass 10** };

unprotectedCTPSinkBeh BEHAVIOUR

DEFINED AS

"The **unprotectedCTPSink** object class is a class of objects that represents the unprotected resources in a protection system. An instance of this object class is pointed to by the **unreliableResourcePointer** attribute in an instance of the **protectionUnit** object class (or its subclasses). The **crossConnectionObjectPointer** attribute in an instance of this object class points to its associated **protectionUnit** object instance which has the **unreliableResourcePointer** attribute pointing back to the instance of this object class.

";

6.11 Fuente de CTP no protegido

unprotectedCTPSource MANAGED OBJECT CLASS

DERIVED FROM "Recommendation M.3100": **connectionTerminationPointSource**;

CHARACTERIZED BY

"Recommendation M.3100": **crossConnectionPointerPackage**,

unprotectedCTPSourcePkg PACKAGE

BEHAVIOUR **unprotectedCTPSourceBeh**;

ATTRIBUTES

unprotectedCTPId GET;;;

REGISTERED AS { **g774-03MObjectClass 11** };

unprotectedCTPSourceBeh BEHAVIOUR

DEFINED AS

"The **unprotectedCTPSource** object class is a class of objects that represents the unprotected resources in a protection system. An instance of this object class is pointed to by the **unreliableResourcePointer** attribute in an instance of the **protectionUnit** object class (or its subclasses). The **crossConnectionObjectPointer** attribute in an instance of this object class points to its associated **protectionUnit** object instance which has the **reliableResourcePointer** attribute pointing back to the instance of this object class.

";

7 Lotes

7.1 Control del tráfico suplementario

```
extraTrafficControlPkg PACKAGE
  BEHAVIOUR extraTrafficControlPkgBeh;
  ATTRIBUTES
    "Recommendation X.721 | ISO/IEC 10165-2": administrativeState
    GET-REPLACE;
REGISTERED AS { g774-03Package 1 };
extraTrafficControlPkgBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS
"Attribute administrativeState is used to suspend or resume extra traffic on the
protecting channel. When in the Locked state, no extra traffic is carried on the
protecting channel, however, this does not prevent protected channel traffic from
being switched to the protecting channel. When unlocked, extra traffic is resumed
on the protecting channel as long as there is no request from a protected channel
of higher priority than on the protecting channel.
";
```

7.2 Resultado del último intento

```
lastAttemptResultPkg PACKAGE
  ATTRIBUTES
    lastAttemptResult GET;
REGISTERED AS { g774-03Package 2 };
```

7.3 Ejercicio de conmutación de protección

```
protectionSwitchExercisePkg PACKAGE
  ACTIONS
    invokeExercise;
REGISTERED AS { g774-03Package 3 };
```

7.4 Estado de desadaptación de protección

```
protectionMismatchStatusPkg PACKAGE
  ATTRIBUTES
    protectionMismatchStatus GET;
REGISTERED AS { g774-03Package 4 };
```

7.5 Prioridad

```
priorityPkg PACKAGE
  ATTRIBUTES
    priority GET-REPLACE;
REGISTERED AS { g774-03Package 5 };
```

7.6 Prioridad SDH

```
sdhPriorityPkg PACKAGE
  ATTRIBUTES
    sdhPriority PERMITTED VALUES SDHProtASN1.SDHMSPriority GET-REPLACE;
```

```
REGISTERED AS { g774-03Package 6 };
```

8 Atributos

8.1 Número de canal

```
channelNumber ATTRIBUTE
  WITH ATTRIBUTE SYNTAX SDHProtASN1.Integer;
  MATCHES FOR EQUALITY, ORDERING;
  BEHAVIOUR channelNumberBeh;
REGISTERED AS { g774-03Attribute 1 };
channelNumberBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS
"This attribute indicates the channel number associated with a protectionUnit.
";
```

8.2 Resultado del último intento

```
lastAttemptResult ATTRIBUTE
  WITH ATTRIBUTE SYNTAX SDHProtASN1.LastAttemptResult;
  MATCHES FOR EQUALITY;
  BEHAVIOUR lastAttemptResultBeh;
REGISTERED AS { g774-03Attribute 2 };
lastAttemptResultBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS
"The value of the last exercise result or the result of a protection group/unit diagnostic or switch attempt which performs at least the same functionality as an exercise, is available from his attribute. If a failure occurs, the availabilityStatus of the protectionGroup object will be set to degraded. The successful completion of a protection group/unit diagnostic or switch attempt which performs at least the same functionality as an exercise causes the availabilityStatus attribute to be set to NULL (i.e. available), and the lastAttemptResult value is set to success.
";
```

8.3 Prioridad

```
priority ATTRIBUTE
  WITH ATTRIBUTE SYNTAX SDHProtASN1.Integer;
  MATCHES FOR EQUALITY, ORDERING;
  BEHAVIOUR priorityBeh;
REGISTERED AS { g774-03Attribute 3 };
priorityBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS
"This attribute specifies the priority of the service (e.g. traffic) carried on the resource associated with the protected protectionUnit instance. Valid values for this attribute are integers, where the value 1 indicates the highest priority, and a larger value indicates a lower priority. For a protecting protectionUnit, the value of this attribute indicates the priority of choice of the protecting protectionUnit relative to other available protecting protectionUnit(s) within the same protectionGroup. The lower the value, the more preferred the protectionUnit is relative to other protectionUnits.
";
```

8.4 Identificador de punto de terminación de camino protegido

```
protectedTTPIId ATTRIBUTE
  WITH ATTRIBUTE SYNTAX SDHProtASN1.NameType;
  MATCHES FOR EQUALITY, ORDERING, SUBSTRINGS;
  BEHAVIOUR protectedTTPIIdBeh;
REGISTERED AS { g774-03Attribute 4 };
```

protectedTTPIdBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS

"This attribute is used as an RDN for naming instances of the **protectedTTP** object classes. If the string choice of the syntax is used, then matching on substrings is permitted. If the number choice for the syntax is used, then matching on ordering is permitted.

";

8.5 Unidad de protección señalada

reportedProtectionUnit ATTRIBUTE
WITH ATTRIBUTE SYNTAX SDHProtASN1.RelativeDistinguishedName;
MATCHES FOR EQUALITY;
REGISTERED AS { g774-03Attribute 5 };

8.6 Identificador de grupo de protección

protectionGroupId ATTRIBUTE
WITH ATTRIBUTE SYNTAX SDHProtASN1.NameType;
MATCHES FOR EQUALITY, ORDERING, SUBSTRINGS;
BEHAVIOUR **protectionGroupIdBeh**;
REGISTERED AS { g774-03Attribute 6 };

protectionGroupIdBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS

"The **protectionGroupId** attribute is an attribute type whose distinguished value can be used as an RDN when naming an instance of the **protectionGroup** object class. If the string choice of the syntax is used, then matching on substrings is permitted. If the number choice for the syntax is used, then matching on ordering is permitted.

";

8.7 Tipo de grupo de protección

protectionGroupType ATTRIBUTE
WITH ATTRIBUTE SYNTAX SDHProtASN1.ProtectionGroupType;
MATCHES FOR EQUALITY;
BEHAVIOUR **protectionGroupTypeBeh**;
REGISTERED AS { g774-03Attribute 7 };

protectionGroupTypeBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS

"This attribute specifies whether the protection scheme used is 1 + 1 (plus) or M:N (colon). M:N includes the cases where M = 1 and/or N = 1.

";

8.8 Estado de desadaptación de protección

protectionMismatchStatus ATTRIBUTE
WITH ATTRIBUTE SYNTAX SDHProtASN1.ProtectionMismatchStatus;
MATCHES FOR EQUALITY;
BEHAVIOUR **protectionMismatchStatusBeh**;
REGISTERED AS { g774-03Attribute 8 };

protectionMismatchStatusBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS

"This attribute indicates a mismatch between the local and far-end provisioned values for the **protectionGroupType** attribute and has a separate indication for a mismatch between the local and far-end provisioned values for the **protectionSwitchMode** attribute.

";

8.9 Estado de protección

```
protectionStatus ATTRIBUTE
  WITH ATTRIBUTE SYNTAX SDHProtASN1.ProtectionStatus;
  MATCHES FOR EQUALITY, SET-COMPARISON,
              SET-INTERSECTION;
```

```
  BEHAVIOUR protectionStatusBeh;
REGISTERED AS { g774-03Attribute 9 };
protectionStatusBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS
```

"This attribute is used to indicate the status of the protection switch in a **protectionUnit** instance. This attribute is set-valued because some requests are allowed to be pending. The following rule shall be followed: Only one of the values **lockout**, **forcedSwitch**, or **manualSwitch** can be present at the same time, either local or remote. It is also possible to have two or more pending automatic switch requests. The **protectionStatus** attribute of a protection Unit which provides protection is used to hold the protection request which is actually performed on that **protectionUnit**.

Locally invoked management operations (e.g. manual, forced, lockout switch completions) can be overridden at the near end or the far end, but may only be released at the near end.

Single-ended systems keep the status of local and far-end switch requests as separate entities in the **protectionStatus** attribute.

The remainder of this behaviour provides the allowable **protectionStatus** attribute values for protected and protecting units for both revertive and non-revertive systems.

The following allowable **protectionStatus** values are associated with each protected unit:

- **No Request** - No switch request is present on the unit.
- **Manual Switch to Protecting Complete** - The unit has completed a Manual Switch.
- **Release failed** - A switch has been released or pre-empted and a timeout occurs while waiting for a release of associated bridges, or the near-end switch.
- **Automatic Switch (SF) Pending** - The unit has a Signal Fail condition present and the protecting unit is unavailable.
- **Automatic Switch (SD) Pending** - The unit has a Signal Degrade condition present and the protecting unit is unavailable.
- **Automatic Switch (SF) Complete** - The unit has completed an Automatic Switch to the protecting unit due to a Signal Fail condition.
- **Automatic Switch (SD) Complete** - The unit has completed an Automatic Switch to the protecting unit due to a Signal Degrade condition.
- **Automatic Switch (SF) Present, Operate failed** - An automatic switch (SF) request is in progress and a time-out occurs while waiting for completion.
- **Automatic Switch (SD) Present, Operate failed** - An automatic switch (SD) request is in progress and a time-out occurs while waiting for completion.
- **Force Switch Complete, Automatic Switch (SF) Pending** - The unit has completed a Force Switch. Additionally, the unit has an automatic switch (SF) pending.
- **Force Switch Complete, Automatic Switch (SD) Pending** - The unit has completed a Force Switch. Additionally, the unit has an automatic switch (SD) pending.
- **Automatic Switch Complete, Wait-to-Restore** - The unit has completed an Automatic Switch to the protecting unit.
- **Force Switch Complete** - The unit has completed a Force Switch to the protecting unit.
- **Protected Unit Lockout Completed** - The unit has been locked out from the protecting unit.
- **Protected Unit Lockout complete, Operate Failed** - The unit has been locked out from the protecting unit, and, the previously completed switch could not be released within the expected time-out. When the switch is released, the operate failed status is removed.

Additionally, the non-revertive protected protection unit has the following status values:

- **Do Not Revert** - The protected unit has been switched to the protecting unit and the request to do so has been released. The switch to the protecting unit is maintained.
- **Manual Switch to Protected Unit Complete** - The unit has completed a Manual Switch from the protecting unit to the protected unit.
- **Force Switch to Protected Unit Complete** - The unit has completed a Force Switch from the protecting unit to the protected unit.
- **Automatic Switch (SF) to Protected Unit Complete** - The protecting unit has a Signal Fail condition present and traffic is now being carried on the protected unit.
- **Automatic Switch (SD) to Protected Unit Complete** - The protecting unit has a Signal Degrade condition present and traffic is now being carried on the protected unit.
- **Automatic Switch (SD) to Protected Unit Complete, Signal Degrade Present** - The protecting unit has a Signal Degrade condition present and traffic is now being carried on the protected unit. Additionally, the protected unit has a Signal Degrade condition present.
- **Automatic Switch (SF) to Protected Unit Complete, Signal Degrade Present** - The protecting unit has a Signal Fail condition present and traffic is now being carried on the protected unit. Additionally, the protected unit has a Signal Degrade condition present.
- **Force Switch from Protecting Unit Complete, Automatic Switch (SF) Pending** - The unit has completed a Force Switch from the protecting unit to the protected unit. Additionally, the protected unit has an automatic switch (SF) condition present.
- **Force Switch from Protecting Unit Complete, Automatic Switch (SD) Pending** - The unit has completed a Force Switch from the protecting unit to the protected unit. Additionally, the protected unit has an automatic switch (SD) condition present.

The following allowable **protectionStatus** values are associated with each protecting unit:

- **No Request** - No request is present on the protecting unit.
- **Manual Switch to Protecting Unit Complete** - The protected unit has completed a Manual Switch.
- **Automatic Switch Complete (SF) to Protecting Unit** - The protected unit has completed an automatic switch (SF) to the protecting unit.
- **Automatic Switch Complete (SD) to Protecting Unit** - The protected unit has completed an automatic switch (SD) to the protecting unit.
- **Automatic Switch Complete (SD) to Protecting Unit, Protecting Unit Signal Degraded** - The protected unit has completed an automatic switch to the protecting unit. Additionally, the protecting unit has a Signal Degrade condition present. This applies to 1:n systems only.
- **Automatic Switch Complete (SF) to Protecting Unit, Protecting Unit Signal Degraded** - The protected unit has completed an automatic switch to the protecting unit. Additionally, the protecting unit has a Signal Degrade condition present. This applies to 1:n systems only.
- **Protecting Unit SD Present** - The protecting unit has a Signal Degrade condition present. This state may also be a result of invalid or toggling APS byte values. This applies to 1:n systems only.
- **Protecting Unit SF Present** - The protecting unit has a Signal Fail condition present. This state may also be a result of invalid or toggling APS byte values. This applies to 1:n systems only.
- **Force Switch Complete to Protecting Unit** - The unit has completed a Force Switch of a protected unit to the protecting unit.
- **Force Switch Complete to Protecting Unit, SD Present on Protecting Unit** - The unit has completed a Force Switch of a protected unit to the protecting unit. Additionally, there is a Signal Degrade present on the protecting unit.

- **Force Switch Complete to Protecting, SF Present on Protecting Unit** - The unit has completed a Force Switch of a protected unit to the protecting unit. Additionally, there is a Signal Fail (1 + 1 unidirectional systems only) present on the protecting unit.
- **Protecting Unit Locked Out** - The protecting unit has been locked out.
- **Protecting Unit Locked Out, Release Failed** - A release of a lockout is in progress and a timeout occurs waiting for the lockout condition to clear. Additionally, the non-revertive protecting unit has the following values:
 - **Do Not Revert** - The protected unit has been switched to the protecting unit and the request to do so has been released. The switch to the protecting unit is maintained.
 - **Manual Switch to Protected Unit Complete** - The unit has completed a Manual Switch from the protecting unit to the protected unit.
 - **Force Switch to Protected Unit Complete** - The protecting unit has completed a forced switch to the protected unit.
 - **Force Switch to Protected Unit Complete, Protecting Unit Signal Degraded** - The protecting unit has completed a forced switch to the protected unit. Additionally, there is a Signal Degrade condition on the protecting unit.
 - **Force Switch to Protected Unit Complete, Protecting Unit Signal Failed** - The protecting unit shows a forced switch to the protected unit. Additionally, there is a Signal Fail condition on the protecting unit.
 - **Automatic Switch (SF) to Protected Unit Complete** - The protecting unit has a Signal Fail condition present and traffic is now being carried on the protected unit.
 - **Automatic Switch (SD) to Protected Unit Complete** - The protecting unit has a Signal Degrade condition present and traffic is now being carried on the protected unit.
 - **Automatic Switch Complete (SD) to Protecting, Automatic Switch (SD) to Protected Unit Pending** - The protected unit has completed an automatic switch to the protecting unit. Additionally, the protecting unit has a Signal Degrade condition present.
 - **Automatic Switch Complete (SF) to Protecting, Automatic Switch (SD) to Protected Unit Pending** - The protected unit has completed an automatic switch to the protecting unit. Additionally, the protecting unit has a Signal Degrade condition present.

APS timeout detected by the exerciser, or, during an attempt to invoke a manual or forced switch will not be indicated as APS failure (operate or release fail) in the **protectionStatus** attribute. Instead, the **actionReply** for the invoked action will report this. Additionally, attribute **lastAttemptResult** will provide a record of the failure, until a successful exercise or protection switch causes this attribute to be cleared.

";

8.10 Modo conmutación de protección

```

protectionSwitchMode ATTRIBUTE
    WITH ATTRIBUTE SYNTAX    SDHProtASN1.ProtectionSwitchMode;
    MATCHES FOR    EQUALITY;
    BEHAVIOUR protectionSwitchModeBeh;
REGISTERED AS { g774-03Attribute 10 };
protectionSwitchModeBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS

```

"This attribute specifies whether protection switching is done on a unidirectional or bidirectional basis.

";

8.11 Identificador de unidad de protección

```
protectionUnitId ATTRIBUTE
  WITH ATTRIBUTE SYNTAX SDHProtASN1.NameType;
  MATCHES FOR EQUALITY, ORDERING, SUBSTRINGS;
  BEHAVIOUR protectionUnitIdBeh;
REGISTERED AS { g774-03Attribute 11 };
protectionUnitIdBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS
```

"The **protectionUnitId** attribute is an attribute type whose distinguished value can be used as an RDN when naming an instance of the **protectionUnit** object class. If the string choice of the syntax is used, then matching on substrings is permitted. If the number choice for the syntax is used, then matching on ordering is permitted.

```
";
```

8.12 Protector

```
protecting ATTRIBUTE
  WITH ATTRIBUTE SYNTAX SDHProtASN1.Boolean;
  MATCHES FOR EQUALITY;
  BEHAVIOUR protectingBeh;
REGISTERED AS { g774-03Attribute 12 };
protectingBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS
```

"This attribute specifies the type of the **protectionUnit**. A value of TRUE indicates that the **protectionUnit** is a protecting (i.e. backup or standby) unit. A value of FALSE indicates that the **protectionUnit** is a protected (i.e. a regular, working, or preferred) unit.

```
";
```

8.13 Puntero de recurso fiable

```
reliableResourcePointer ATTRIBUTE
  WITH ATTRIBUTE SYNTAX SDHProtASN1.ResourcePointer;
  MATCHES FOR EQUALITY;
  BEHAVIOUR reliableResourcePointerBeh;
REGISTERED AS { g774-03Attribute 13 };
reliableResourcePointerBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS
```

"The value of the **reliableResourcePointer** attribute points to the reliable resource(s) (e.g. termination point) that is/are associated with the **protectionUnit** instance.

```
";
```

8.14 Reversible

```
revertive ATTRIBUTE
  WITH ATTRIBUTE SYNTAX SDHProtASN1.Boolean;
  MATCHES FOR EQUALITY;
  BEHAVIOUR revertiveBeh;
REGISTERED AS { g774-03Attribute 14 };
revertiveBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS
```

"This attribute indicates whether the protection scheme is revertive or not. If the value of this attribute is TRUE, the traffic is returned to the protected **protectionUnit** instance that initiated the switch after the fault clears and the **waitToRestoreTime** interval (if any) has expired. If the value of this attribute is FALSE, then after the fault has cleared, traffic does not revert to the **protectionUnit** that initiated the switch.

```
";
```

8.15 Prioridad SDH

```
sdhPriority ATTRIBUTE
  WITH ATTRIBUTE SYNTAX  SDHProtASN1.Integer;
  MATCHES FOR  EQUALITY;
  BEHAVIOUR sdhPriorityBeh;
REGISTERED AS { g774-03Attribute 15 };
sdhPriorityBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS
"SDH priority may be High or Low for protected protection units. This is intended
for prioritizing SD and SF conditions on 1:n systems.
";
```

8.16 Identificador de punto de terminación de conexión no protegida

```
unprotectedCTPID ATTRIBUTE
  WITH ATTRIBUTE SYNTAX  SDHProtASN1.NameType;
  MATCHES FOR  EQUALITY, ORDERING, SUBSTRINGS;
  BEHAVIOUR unprotectedCTPIDBeh;
REGISTERED AS { g774-03Attribute 16 };
unprotectedCTPIDBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS
"This attribute is used as an RDN for naming instances of the unprotectedCTP
object classes. If the string choice of the syntax is used, then matching on
substrings is permitted. If the number choice for the syntax is used, then
matching on ordering is permitted.
";
```

8.17 Puntero de recursos no fiables

```
unreliableResourcePointer ATTRIBUTE
  WITH ATTRIBUTE SYNTAX  SDHProtASN1.ResourcePointer;
  MATCHES FOR  EQUALITY;
  BEHAVIOUR unreliableResourcePointerBeh;
REGISTERED AS { g774-03Attribute 17 };
unreliableResourcePointerBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS
"The value of the unreliableResourcePointer attribute points to the unreliable
resource(s) (e.g. equipment hardware or termination point) that is/are associated
with the protectionUnit instance.
";
```

8.18 Tiempo de espera hasta el restablecimiento

```
waitToRestoreTime ATTRIBUTE
  WITH ATTRIBUTE SYNTAX  SDHProtASN1.Integer;
  MATCHES FOR  EQUALITY, ORDERING;
  BEHAVIOUR waitToRestoreTimeBeh;
REGISTERED AS { g774-03Attribute 18 };
waitToRestoreTimeBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS
"This attribute specifies the amount of time, in seconds, to wait after a fault
clears before restoring traffic to the protected protectionUnit that initiated
the switching.
";
```

8.19 Unidad de protección notificada

```
notifiedProtectionUnit ATTRIBUTE
  WITH ATTRIBUTE SYNTAX SDHProtASN1.ProtectionUnit;
  MATCHES FOR EQUALITY;
REGISTERED AS { g774-03Attribute 19 };
```

9 Acciones

9.1 Invocar ejercicio

```
invokeExercise ACTION
  BEHAVIOUR invokeExerciseBeh;
  MODE CONFIRMED;
  WITH INFORMATION SYNTAX SDHProtASN1.InvokeExerciseArg;
  WITH REPLY SYNTAX SDHProtASN1.InvokeExerciseReply;
REGISTERED AS { g774-03Action 1 };
invokeExerciseBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS
```

"The **invokeExercise** action can be used to request a protection exercise routine to be performed on one or more **protectionUnit** instances contained in the **protectionGroup** object.

The action argument contains indications of the protected and protecting units to which the request applies. If a protecting unit is identified in the **protectedUnits** field, or if a protected unit is identified in the **protectingUnits** field, the action fails.

The **protectionEntity** field may be absent, indicating that the request applies to all contained protection units.

While an exercise is in progress, the value of the **protectionStatus** attribute shall continue to indicate **No Request**. When an exercise routine has completed for any **protectionUnit** instances, the **lastAttemptResult** attribute is updated to reflect pass or fail for each exercised protection unit.

";

9.2 Invocar protección

NOTA – La definición de exclusión, conmutación forzada y conmutación manual figura en UIT-T G.783.

```
invokeProtection ACTION
  BEHAVIOUR invokeProtectionBeh;
  MODE CONFIRMED;
  PARAMETERS invokeProtectionError;
  WITH INFORMATION SYNTAX SDHProtASN1.InvokeProtectionArg;
REGISTERED AS { g774-03Action 2 };
invokeProtectionBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS
```

"The **invokeProtection** action can be used to request a lockout, a forced switch, or a manual (i.e. normal switch) on one or more **protectionUnit** instances contained in the **protectionGroup** object.

The action argument contains a request (Forced Switch, Manual Switch, or Lockout) and indications of the protected and protecting units to which the request applies. If a protecting unit is identified in the **protectedUnits** field, or if a protected unit is identified in the **protectingUnits** field, the action fails.

If the request is Forced Switch or Manual Switch, the **protectedUnits** field shall identify one or more protection units. If only one unit is identified in the **protectedUnits** field, and there is only one protecting unit in the protection group, the **protectingUnits** field may be omitted. If the **protectingUnits** field is present, it shall identify the same number of units as the **protectedUnits** field. If the request is Lockout, the **protectionEntity** field may be absent, indicating that the request applies to all contained protection units. If the **protectionEntity** field is present, any number of protection units may be identified in the **protectedUnits** and/or **protectingUnits** field, and either field may be absent.

For a Lockout request, the specified protected units and/or protecting units are locked out.

For requests which cannot be completed, either because the request is the protecting unit is serving a request of higher priority (in the error parameter of the CMIP APDU, reason: pre-empted), or failure occurs (failure), or timeout occurs (timeout), the reply shall indicate why the request could not be completed, and the request shall not be made pending. The CMIP error APDU contains the failure reasons.

";

9.3 Liberar protección

```
releaseProtection ACTION
  BEHAVIOUR releaseProtectionBeh;
  MODE CONFIRMED;
  PARAMETERS releaseProtectionError;
  WITH INFORMATION SYNTAX SDHProtASN1.ReleaseProtectionArg;
REGISTERED AS { g774-03Action 3 };
releaseProtectionBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS
```

"The **releaseProtection** action can be used to release a lockout, a forced switch, or a manual (i.e. normal switch) on one or more **protectionUnit** instances contained in the **protectionGroup** object.

The action argument contains a request (Forced Switch, Manual Switch, or Lockout) and indications of the protected and protecting units to which the request applies. If a protecting unit is identified in the **protectedUnits** field, or if a protected unit is identified in the **protectingUnits** field, the action fails.

If the request is Forced Switch or Manual Switch, the **protectedUnits** field shall identify one or more protection units, and the **protectingUnits** field shall be omitted. For each identified protected unit, if it is not switched to a protecting unit, the action fails.

If the request is Lockout, the **protectionEntity** field may be absent, indicating that the request applies to all contained protection units. If the **protectionEntity** field is present, any number of protection units may be identified in the **protectedUnits** and/or **protectingUnits** field, and either field may be absent.

For a Lockout request, the specified protected units and/or protecting units are no longer locked out. That is, the protected units are now under protection and the protecting units are now capable of providing protection. For release requests which cannot be completed, the reply shall indicate why the request could not be completed.

";

10 Notificaciones

Modificaciones que requieren nuevo registro

Esta cláusula sustituye las definiciones de notificaciones de la actual UIT-T G.774.3 (1994). Toda notificación sustituida por una clase de esta cláusula se considera desaprobada. El motivo para sustituir una notificación es el siguiente:

- La notificación sustituida está defectuosa y debe ser corregida.

Cada vez que se sustituye una notificación, la nueva notificación será registrada en la presente Recomendación. La etiqueta textual para la notificación será modificada para incluir el texto "R1". Por ejemplo, cuando se modifica la notificación "protectionSwitchReporting", la etiqueta modificada será "protectionSwitchReportingR1".

A continuación figura una tabla de notificaciones desaprobadas de UIT-T G.774.3 (1994) y las nuevas clases G.774.3 que las sustituyen:

Notificaciones G.774.3 (1994) desaprobadas

Notificaciones G.774.3 sustitutivas

10.1 Informe de conmutación de protección

```

protectionSwitchReportingR1 NOTIFICATION
  BEHAVIOUR protectionSwitchReportingR1Beh;
  WITH INFORMATION SYNTAX SDHProtASN1.ProtectionSwitchReportingInfo
  AND ATTRIBUTE IDS
    protectingUnitreportedProtectionUnit,
    additionalInfo"Recommendation X.721": additionalInformation;
REGISTERED AS { g774-03Notification 2 };

```

```

protectionSwitchReportingR1Beh BEHAVIOUR
DEFINED AS
"The protectionSwitchReporting notification is emitted from the protectionGroup
object to report any protection switch events.";

```

11 Parámetros

11.1 Invocar error de protección

```

invokeProtectionError PARAMETER
  CONTEXT SPECIFIC-ERROR;
  WITH SYNTAX SDHProtASN1.InvokeProtectionError;
  BEHAVIOUR invokeProtectionErrorBeh;
REGISTERED AS { g774-03Parameter 1 };
invokeProtectionErrorBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS
"This parameter is included in the error parameter of the CMIP APDU when the
invoke protection action fails. The pre-empted choice means that a higher
priority switch request exists on the protecting protection unit. The failure
choice indicates that the request has not been performed due to an abnormal
condition on the protection system. The timeout choice indicates that the
protection switch has not been performed in the required time frame.
";

```

11.2 Liberar error de protección

```

releaseProtectionError PARAMETER
  CONTEXT SPECIFIC-ERROR;
  WITH SYNTAX SDHProtASN1.ReleaseProtectionError;
  BEHAVIOUR releaseProtectionErrorBeh;
REGISTERED AS { g774-03Parameter 2 };
releaseProtectionErrorBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS
"This parameter is included in the error parameter of the CMIP APDU when the
release protection action fails. The failure choice indicates that the request
has not been performed due to an abnormal condition on the protection system. The
timeout choice indicates that the protection switch has not been performed in the
required time frame.
";

```

11.3 Parámetro de estado de protección

```

protectionStatusParameter PARAMETER
  CONTEXT EVENT-INFO;
  WITH SYNTAX SDHProtASN1.ProtectionStatusParameter;
  BEHAVIOUR protectionStatusParameterBeh;
REGISTERED AS { g774-03Parameter 3 };
protectionStatusParameterBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS

```

"This parameter is included in the additional info parameters of the protection switching reporting notification.

This notification is sent by the protection group according to the following rules. There are several cases:

- The switch from protected to protecting or protecting to protected has been done without pre-empting an existing switch. In this case the old and new values of the Protection Status attribute of the protecting channel shall be reported in the notification by means of the **oldProtectionStatus** and **newProtectionStatus** parameters respectively.
- A switch is preformed by pre-empting an existing one. In this case the old and new values of the Protection Status attribute of the protecting channel shall be reported in the notification by means of the **oldProtectionStatus** and **newProtectionStatus** parameters respectively.
- An auto-switch condition exists on a channel but the auto-switch cannot be served due to the unavailability of the channel that otherwise protects it. In this case the **oldProtectionStatus** and **newProtectionStatus** parameters refer to the protection status attribute value of the channel on which the autoswitch condition arises. The exception is when the channel is already forced or locked out, in which case no notification is sent.
- A working channel (protected unit) has been locked out or released from lockout without modifying any existing switch. In this case the **oldProtectionStatus** and **newProtectionStatus** parameters refer to the protection status attribute value of the working channel which has been locked out.
- A protection channel (protecting unit) has been locked out or release from lockout without modifying the existing switch. In this case the **oldProtectionStatus** and **newProtectionStatus** parameters refer to the protection status attribute value of the protection channel which has been locked out.
- The **protectionSwitchReporting** is not sent when the automatic switch condition is toggling between SD, SF and WTR condition. While in the lockout of forced switch state no notification is sent except for ending of release failure.

";

12 Vinculaciones de nombres

Modificaciones que requieren nuevo registro

Esta cláusula proporciona las vinculaciones de nombres sustitutivas para la actual UIT-T G.774.3 (1994). Todas las vinculaciones de nombres sustituidas en esta cláusula se consideran desaprobadas. Los motivos para la sustitución de una vinculación de nombres son los siguientes:

- 1) La vinculación de nombres sustituida está defectuosa y se debe corregir.
- 2) La vinculación de nombres sustituida se refiere a una clase de objeto gestionado superior que ha sido registrada de nuevo en ésta o en otra Recomendación.
- 3) La vinculación de nombres sustituida se refiere a una clase de objeto gestionado subordinado que ha sido registrada de nuevo en ésta o en otra Recomendación.
- 4) La vinculación de nombres sustituida se refiere a un atributo de denominación que ha sido registrado de nuevo en ésta o en otra Recomendación.

Cuando una vinculación de nombre es sustituida, la nueva vinculación de nombres se registrará en la presente Recomendación. La etiqueta textual para la vinculación de nombres se modificará para incluir al texto "R1". Por ejemplo, en la modificación de la vinculación de nombres "protectionGroup-managedElement", la etiqueta modificada será "protectionGroupR1-managedElement". Obsérvese que R1 se coloca inmediatamente después de la clase modificada que afecta a la vinculación de nombres.

A continuación figura una tabla de vinculaciones de nombres desaprobadas de UIT-T G.774.3 (1994) y las vinculaciones de nombre G.774.3 que las sustituyen:

*Vinculaciones de nombres G.774.3 (1994)
desaprobadas*

*Vinculaciones de nombres G.774.3
substitutivas*

protectionGroup-managedElement
protectionUnit-protectionGroup

protectionGroupR1-managedElement
protectionUnit-protectionGroupR1

12.1 Punto de terminación de camino protegido

```
protectedTTPBidirectional-sdhNE NAME BINDING
  SUBORDINATE OBJECT CLASS protectedTTPBidirectional;
  NAMED BY SUPERIOR OBJECT CLASS "Recommendation G.774": sdhNE;
  WITH ATTRIBUTE protectedTTPId;
  BEHAVIOUR protectedTTPBidirectional-sdhNEBeh;
REGISTERED AS { g774-03NameBinding 1 };
protectedTTPBidirectional-sdhNEBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS
"The subordinate managed objects are instantiated when the multiplex section
protection switching function is present. Instances of this object class may also
be instantiated when other types of protection switching functions, such as path
protection, are present.
";
protectedTTPSink-sdhNE NAME BINDING
  SUBORDINATE OBJECT CLASS protectedTTPSink;
  NAMED BY SUPERIOR OBJECT CLASS "Recommendation G.774": sdhNE;
  WITH ATTRIBUTE protectedTTPId;
  BEHAVIOUR protectedTTPSink-sdhNEBeh;
REGISTERED AS { g774-03NameBinding 2 };
protectedTTPSink-sdhNEBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS
"The subordinate managed objects are instantiated when the multiplex section
protection switching function is present. Instances of this object may also be
instantiated when other types of protection switching functions, such as path
protection, are present.
";
protectedTTPSource-sdhNE NAME BINDING
  SUBORDINATE OBJECT CLASS protectedTTPSource;
  NAMED BY SUPERIOR OBJECT CLASS "Recommendation G.774": sdhNE;
  WITH ATTRIBUTE protectedTTPId;
  BEHAVIOUR protectedTTPSource-sdhNEBeh;
REGISTERED AS { g774-03NameBinding 3 };
protectedTTPSource-sdhNEBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS
"The subordinate managed objects are instantiated when the multiplex section
protection switching function is present. Instances of this object class may also
be instantiated when other types of protection switching functions, such as path
protection, are present.
";
```

12.2 Grupo de protección

```
protectionGroupR1-managedElement NAME BINDING
  SUBORDINATE OBJECT CLASS protectionGroupR1 AND SUBCLASSES;
  NAMED BY SUPERIOR OBJECT CLASS
  "Recommendation M.3100":managedElement AND SUBCLASSES;
  WITH ATTRIBUTE protectionGroupId;
REGISTERED AS { g774-03NameBinding 12 };
```


12.3 Aug

```
augBidirectional-protectedTTPBidirectional NAME BINDING
  SUBORDINATE OBJECT CLASS "Recommendation G.774": augBidirectional;
  NAMED BY SUPERIOR OBJECT CLASS protectedTTPBidirectional;
  WITH ATTRIBUTE "Recommendation G.774": augId;
  BEHAVIOUR augBidirectional-protectedTTPBidirectionalBeh;
REGISTERED AS { g774-03NameBinding 5 };
augBidirectional-protectedTTPBidirectionalBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS
"The subordinate managed objects are instantiated when the multiplex-section
protection switching function is present.
";
augSink-protectedTTPSink NAME BINDING
  SUBORDINATE OBJECT CLASS "Recommendation G.774": augSink;
  NAMED BY SUPERIOR OBJECT CLASS protectedTTPSink;
  WITH ATTRIBUTE "Recommendation G.774": augId;
  BEHAVIOUR augSink-protectedTTPSinkBeh;
REGISTERED AS { g774-03NameBinding 6 };
augSink-protectedTTPSinkBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS
"The subordinate managed objects are instantiated when the multiplex-section
protection switching function is present.
";
augSource-protectedTTPSource NAME BINDING
  SUBORDINATE OBJECT CLASS "Recommendation G.774": augSource;
  NAMED BY SUPERIOR OBJECT CLASS protectedTTPSource;
  WITH ATTRIBUTE "Recommendation G.774": augId;
  BEHAVIOUR augSource-protectedTTPSourceBeh;
REGISTERED AS { g774-03NameBinding 7 };
augSource-protectedTTPSourceBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS
"The subordinate managed objects are instantiated when the multiplex-section
protection switching function is present.
";
```

12.4 Unidad de protección

```
protectionUnit-protectionGroupR1 NAME BINDING
  SUBORDINATE OBJECT CLASS
  protectionUnit AND SUBCLASSES;
  NAMED BY SUPERIOR OBJECT CLASS protectionGroupR1 AND SUBCLASSES;
  WITH ATTRIBUTE protectionUnitId;
REGISTERED AS { g774-03NameBinding 13 };
```

12.5 Punto de terminación de conexión no protegida

```
unprotectedCTPBidirectional-msTTPBidirectional NAME BINDING
  SUBORDINATE OBJECT CLASS unprotectedCTPBidirectional;
  NAMED BY SUPERIOR OBJECT CLASS "Recommendation G.774": msTTPBidirectional;
  WITH ATTRIBUTE unprotectedCTPId;
  BEHAVIOUR unprotectedCTPBidirectional-msTTPBidirectionalBeh;
REGISTERED AS { g774-03NameBinding 9 };
unprotectedCTPBidirectional-msTTPBidirectionalBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS
"The subordinate managed objects are instantiated when the multiplex section
protection switching function is present.
";
unprotectedCTPSink-msTTPSink NAME BINDING
  SUBORDINATE OBJECT CLASS unprotectedCTPSink;
  NAMED BY SUPERIOR OBJECT CLASS "Recommendation G.774": msTTPSink;
  WITH ATTRIBUTE unprotectedCTPId;
  BEHAVIOUR unprotectedCTPSink-msTTPSinkBeh;
```

```

REGISTERED AS { g774-03NameBinding 10 };
unprotectedCTPSink-msTTPSinkBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS
"The subordinate managed objects are instantiated when the multiplex section
protection switching function is present.
";
unprotectedCTPSource-msTTPSource NAME BINDING
SUBORDINATE OBJECT CLASS unprotectedCTPSource;
NAMED BY SUPERIOR OBJECT CLASS "Recommendation G.774": msTTPSource;
WITH ATTRIBUTE unprotectedCTPId;
BEHAVIOUR unprotectedCTPSource-msTTPSourceBeh;
REGISTERED AS { g774-03NameBinding 11 };
unprotectedCTPSource-msTTPSourceBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS
"The subordinate managed objects are instantiated when the multiplex section
protection switching function is present.
";

```

13 Reglas de subordinación

Ninguna.

14 Constricciones de puntero

Ninguna.

15 Producciones ASN.1 de soporte

El siguiente texto sustituye completamente toda la cláusula 15/G.774.3 (1994). No se han efectuado cambios textuales (salvo la adición de protectionUnit, que faltaba); las definiciones ASN.1 sólo se han ordenado alfabéticamente por conveniencia.

```

SDHProtASN1 {itu-t(0) recommendation(0) g(7) g774(774) hyphen(127) prot(03)
informationModel(0) asn1Module(2) sdhmsp(0)}

```

```

DEFINITIONS IMPLICIT TAGS ::=
BEGIN

```

```

-- EXPORTS everything

```

```

IMPORTS

```

```

NameType

```

```

FROM

```

```

ASN1DefinedTypesModule {itu-t(0) recommendation m gnm(3100)
informationModel(0) asn1Modules(2) asn1DefinedTypesModule(0)}

```

```

RelativeDistinguishedName

```

```

FROM

```

```

InformationFramework {joint-iso-itu-t ds(5) modules(1)
informationFramework(1)}

```

```

ObjectInstance

```

```

FROM

```

```

CMIP-1 {joint-iso-ccitt ms(9) cmip(1) modules(0) protocol(3)}

```

```

AdditionalInformation, ManagementExtension

```

```

FROM

```

```

Attribute-ASN1Module {joint-iso-itu-t ms(9) smi(3) part2(2)
asn1Module(2) 1};

```

```

sdhProt OBJECT IDENTIFIER ::= {itu-t(0) recommendation(0) g(7) g774(774)
hyphen(127)
prot(03) informationModel(0)}

```

```

g774-03MObjectClass OBJECT IDENTIFIER ::= {sdhProt managedObjectClass(3)}

```

```

g774-03Attribute OBJECT IDENTIFIER ::= {sdhProt attribute(7)}
g774-03NameBinding OBJECT IDENTIFIER ::= {sdhProt nameBinding(6)}
g774-03Action OBJECT IDENTIFIER ::= {sdhProt action(9)}
g774-03Notification OBJECT IDENTIFIER ::= {sdhProt notification(10)}
g774-03Parameter OBJECT IDENTIFIER ::= {sdhProt parameter(5)}
g774-03Package OBJECT IDENTIFIER ::= {sdhProt package(4)}

-- default value definitions
booleanTrueDefault Boolean ::= TRUE

-- supporting productions
AutoSwitchReason ::= CHOICE {
    waitToRestore      [0] NULL,
    signalDegrade      [1] NULL,
    signalFail         [2] NULL}

Boolean ::= BOOLEAN

FromAndToProtectionUnit ::= CHOICE {
    fromProtectionUnitNumber      [0] RelativeDistinguishedName ,
    toProtectionUnitNumber       [1] RelativeDistinguishedName }

--The fromProtectionUnitNumber is used for protecting protection unit in order to
--hold the name of the protected protection unit which has been protected by that
--protecting protection unit. The toProtectionUnitNumber is used for protected
--protection unit in order to hold the number of the protecting protection unit
--to which it has been switched to. In case of a MSP 1+1 system these parameters
--are not mandatory.--

Integer ::= INTEGER

InvokeExerciseArg ::= SEQUENCE {
    protectionEntity  ProtectionEntity OPTIONAL, -- if absent, all PUs
    otherInfo         SET OF ManagementExtension OPTIONAL}

InvokeExerciseReply ::= SET OF SEQUENCE {
    protectionUnit    RelativeDistinguishedName,
    result            LastAttemptResult}

InvokeProtectionArg ::= SEQUENCE {
    switchType        SwitchType,
    protectionEntity  ProtectionEntity OPTIONAL, -- if absent, all PUs
    otherInfo         SET OF ManagementExtension OPTIONAL}

InvokeProtectionError ::= ENUMERATED {
    preempted      (0),
    failure        (1),
    timeout        (2)}

LastAttemptResult ::= CHOICE {
    success      [0] NULL, -- default value
    denied      [1] NULL,
    fail        [2] RxTxAPS}

```

```

ProtectionDirection ::= ENUMERATED {
    transmit      (0),
    receive       (1),
    bidirectional (2) }

ProtectionEntity ::= SEQUENCE {
    protectedUnits [0] SEQUENCE OF RelativeDistinguishedName OPTIONAL,
    protectingUnits [1] SEQUENCE OF RelativeDistinguishedName OPTIONAL
}
--In case of a 1+1 non-revertive MSP system for a manual switch from the
--protecting protection unit to the protected one, the protectingUnits field
--shall be used and shall indicate the protection unit which has the channel
--number 0. If both fields are present they should be compatible sequences--

ProtectionGroupType ::= ENUMERATED {
    plus      (0), -- 1+1 (1 plus 1) or hot-standby
    colon     (1) -- M:N (M for N)
}

ProtectionMismatchStatus ::= SEQUENCE {
    uniBi      [0] BOOLEAN,
    plusColon  [1] BOOLEAN}

ProtectionStatus ::= SET OF CHOICE {
    noRequest      [0] NULL,
    doNotRevert   [1] NULL,
    manualSwitch  [2] SEQUENCE {
        requestSource [0] RequestSource OPTIONAL,
        switchStatus  [1] SwitchStatus,
        relatedChannel [2] FromAndToProtectionUnit},
    autoSwitch    [3] SEQUENCE {
        requestSource [0] RequestSource OPTIONAL,
        switchStatus  [1] SwitchStatus,
        relatedChannel [2] FromAndToProtectionUnit,
        autoSwitchReason [3] AutoSwitchReason},
    forcedSwitch  [4] SEQUENCE {
        requestSource [0] RequestSource OPTIONAL,
        switchStatus  [1] SwitchStatus,
        relatedChannel [2] FromAndToProtectionUnit},
    lockout       [5] SEQUENCE {
        requestSource [0] RequestSource OPTIONAL,
        switchStatus  [1] SwitchStatus},
    releaseFailed [6] NULL,
    protectionFailCondApsInvalid [7] BOOLEAN,
    protectionFailCondChannelMismatch [8] BOOLEAN }

ProtectionStatusParameter ::= SEQUENCE {
    oldProtectionStatus ProtectionStatus,
    newProtectionStatus ProtectionStatus,
    psDirection         ProtectionDirection DEFAULT bidirectional}

ProtectionSwitchMode ::= ENUMERATED {
    bidirectional (0),
    unidirectional (1)}

ProtectionSwitchReportingInfo ::= SEQUENCE {
    protectingUnit RelativeDistinguishedName,
    additionalInfo AdditionalInformation}

ProtectionUnit ::= CHOICE {
    protectingUnit [0] RelativeDistinguishedName,
    protectedUnit [1] RelativeDistinguishedName }

```

```

ReleaseProtectionArg ::= SEQUENCE {
    switchType          SwitchType,
    protectionEntity    ProtectionEntity,
    otherInfo           SET OF ManagementExtension OPTIONAL}

ReleaseProtectionError ::= ENUMERATED {
    failure             (0),
    timeout             (1)}

RequestSource ::= ENUMERATED {
    local              (0),
    remote             (1) }

ResourcePointer ::= CHOICE {
    null              NULL,
    objectInstances   SEQUENCE OF ObjectInstance }

RxTxAPS ::= SEQUENCE {
    rxAPSvalue        [0] INTEGER,
    txAPSvalue        [1] INTEGER} -- APS byte 1 in low order byte , byte 2
                                -- in high order byte

SDHMSPriority ::= Integer(1 .. 2)
    -- 1 = high priority, 2 = low priority

SDHMSResourcePointer ::= ResourcePointer(WITH COMPONENTS {
    ...,
    objectInstances(SIZE(1))
} )

SwitchStatus ::= ENUMERATED {
    pending           (0),
    completed         (1),
    operateFailed     (2)}

SwitchType ::= ENUMERATED {
    manual           (0),
    forced           (1),
    lockout          (2)}

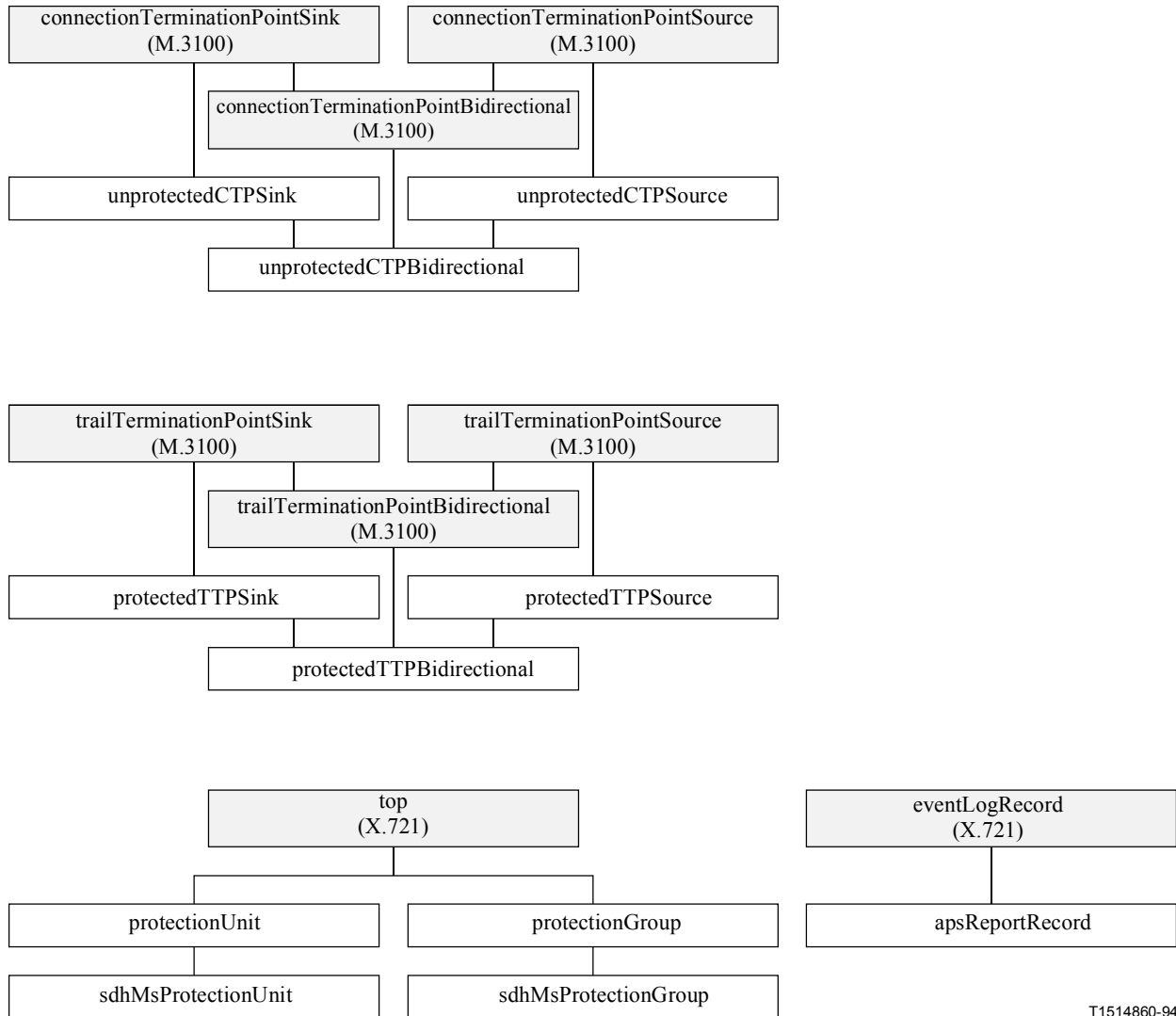
END

```

APÉNDICE I

Diagramas de denominación y de herencia

Véanse las figuras I.1 e I.2.



T1514860-94

No definido en esta Recomendación.

Figura I.1/G.774.3 – Diagrama de herencia de protección de sección múltiple SDH

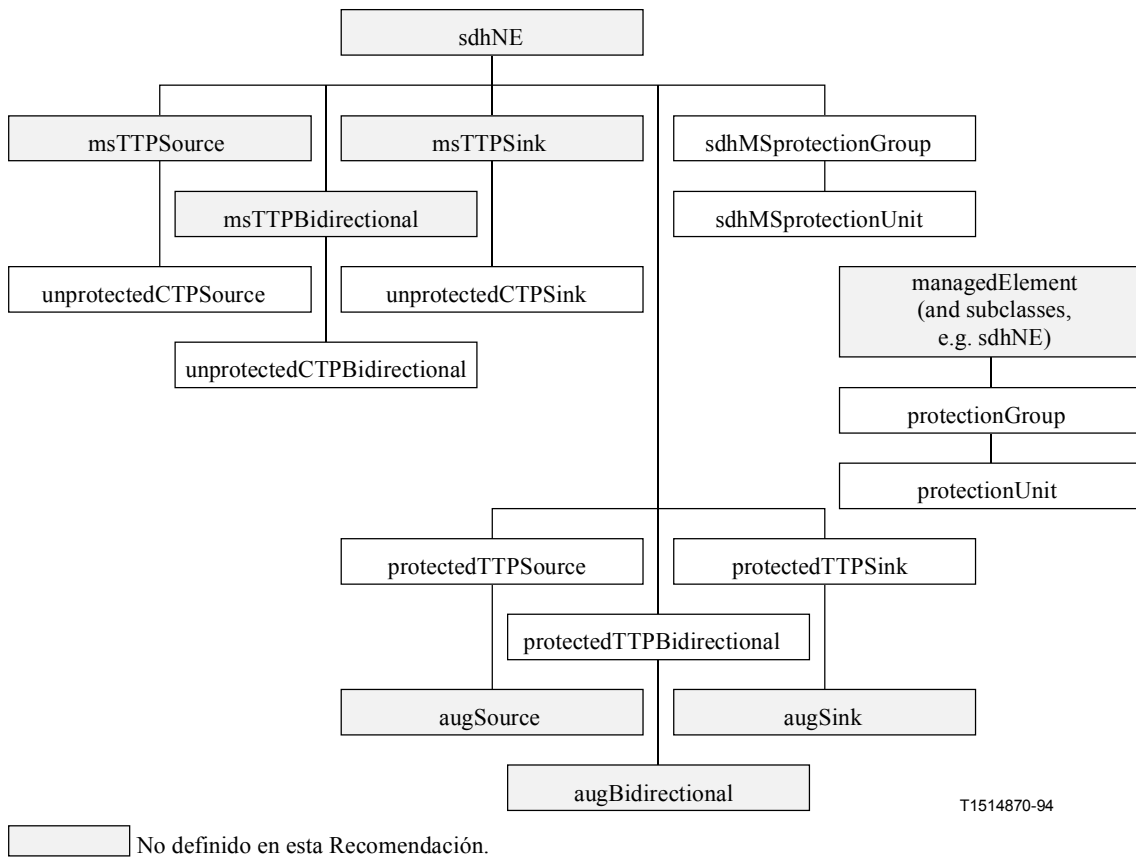
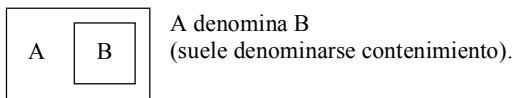
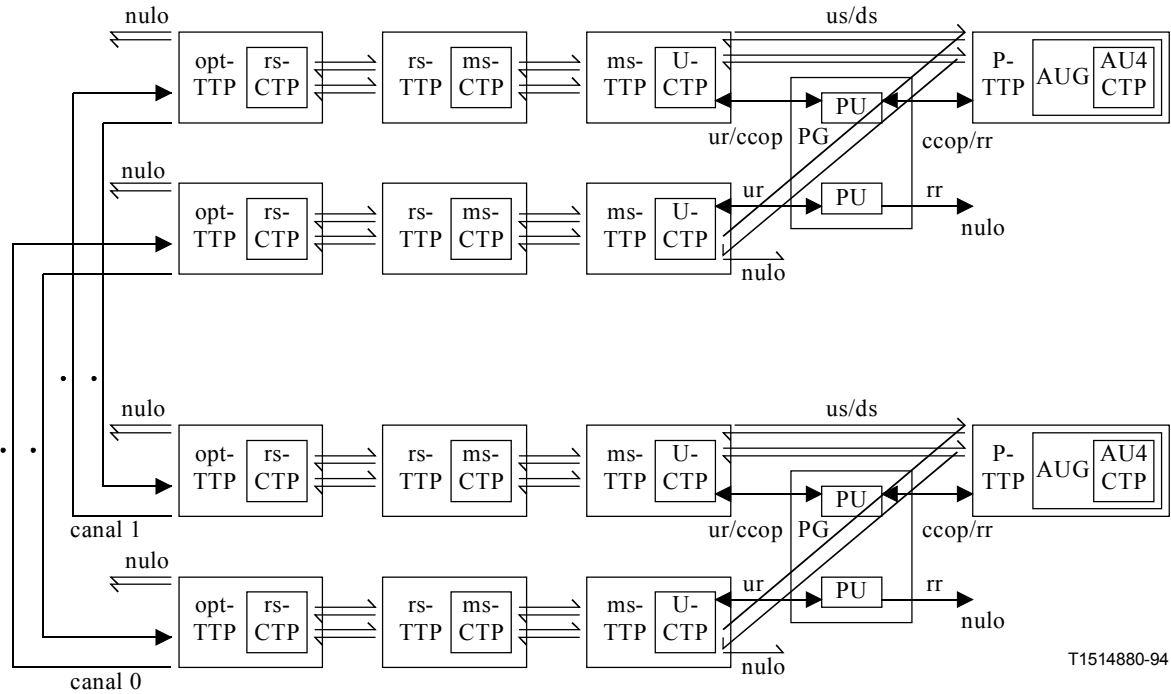


Figura I.2/G.774.3 – Diagrama de denominación de protección de sección múltiplex SDH

APÉNDICE II

Ejemplos de protección de secciones múltiplex

Véanse las figuras II.1 a II.6.



- us Puntero ascendente (TP)
- ds Puntero descendente (TP)
- ur Puntero de recurso no fiable (PU)
- rr Puntero de recurso fiable (PU)
- ccop Puntero de objeto transconectado (TP)

Figura II.1/G.774.3 – Ejemplo de protección de sección múltiplex lineal 1 + 1, caso normal, tráfico por el canal 1

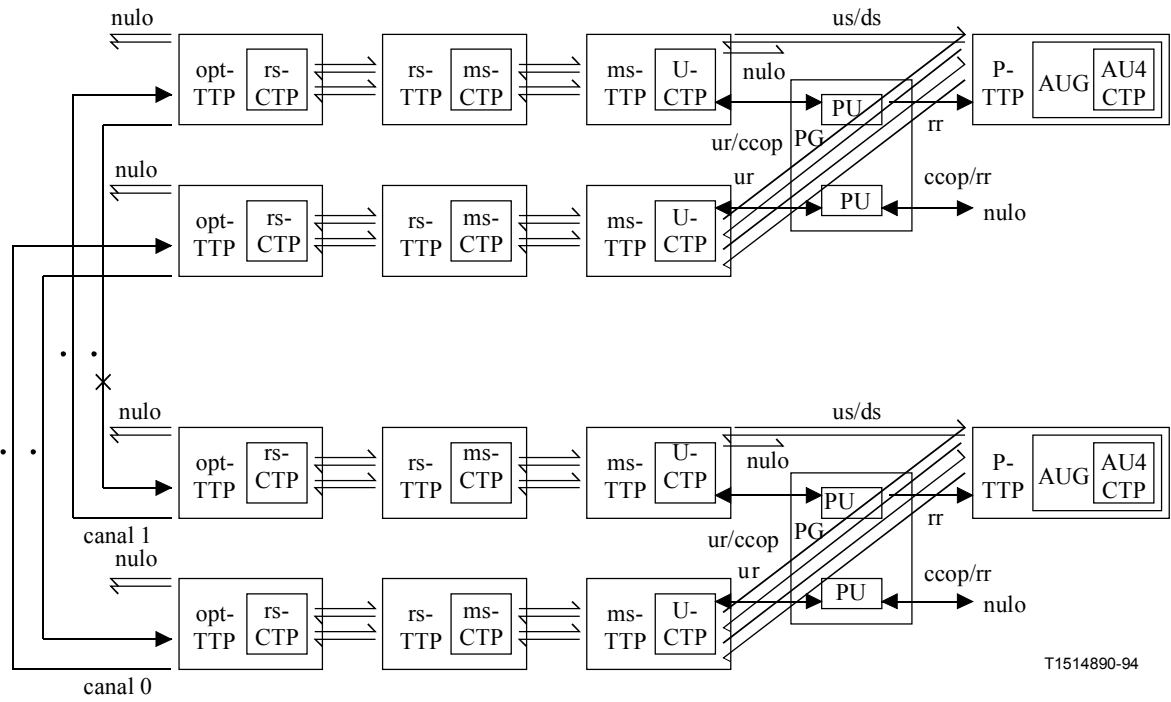


Figura II.2/G.774.3 – Ejemplo de protección de sección múltiplex lineal 1 + 1, fallo del canal 1, tráfico conmutado al canal 0

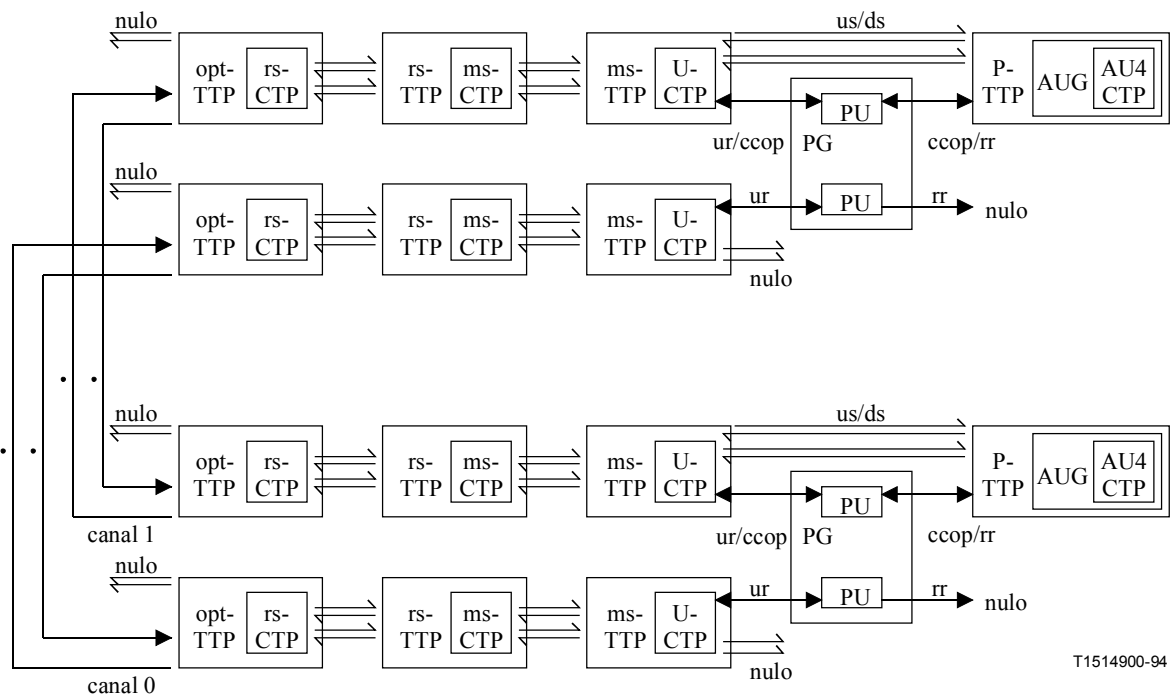


Figura II.3/G.774.3 – Ejemplo de protección de sección múltiplex lineal 1:1, caso normal, no hay tráfico extraordinario

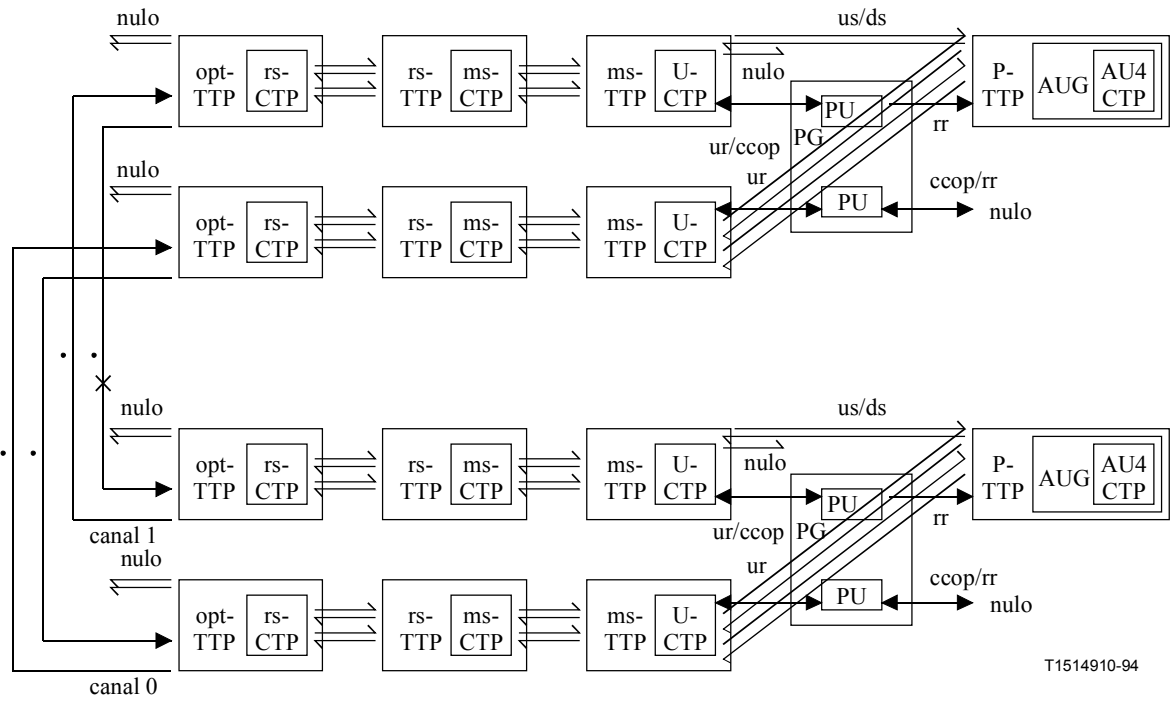


Figura II.4/G.774.3 – Ejemplo de protección de sección múltiplex lineal 1:1, fallo del canal de trabajo (canal 1) tráfico conmutado al canal protector

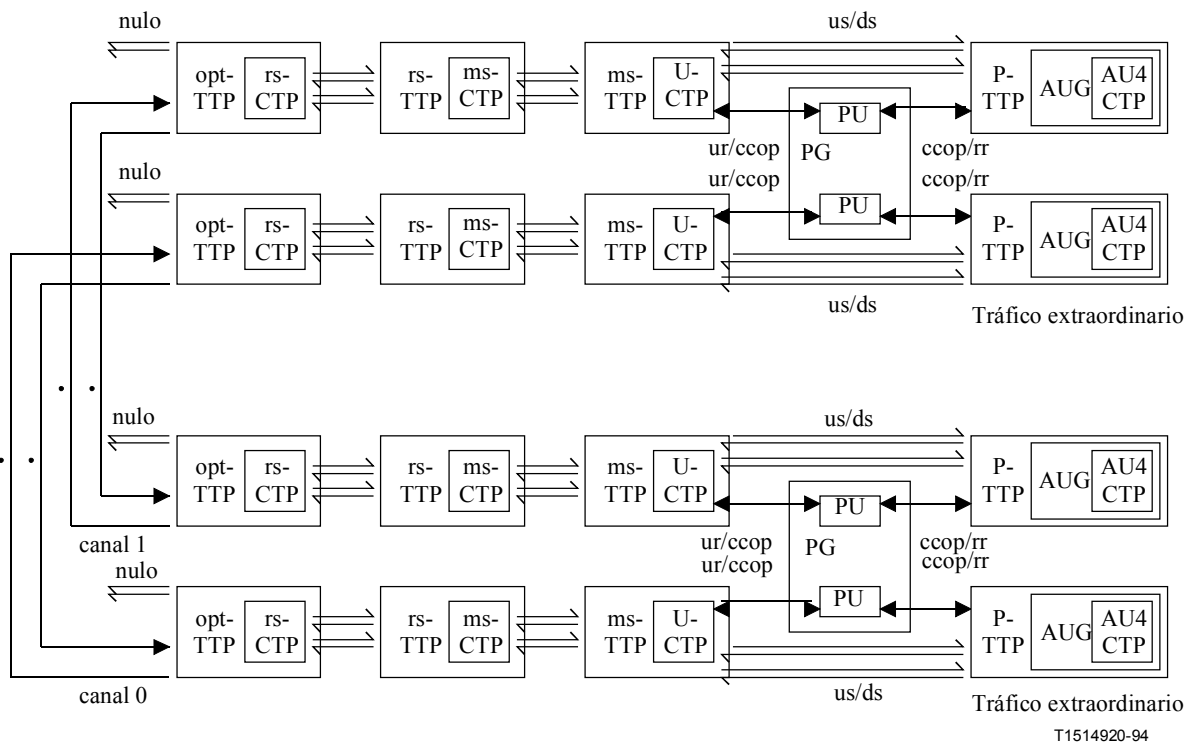


Figura II.5/G.774.3 – Ejemplo de protección de sección múltiplex lineal 1:1, con tráfico extraordinario, caso normal

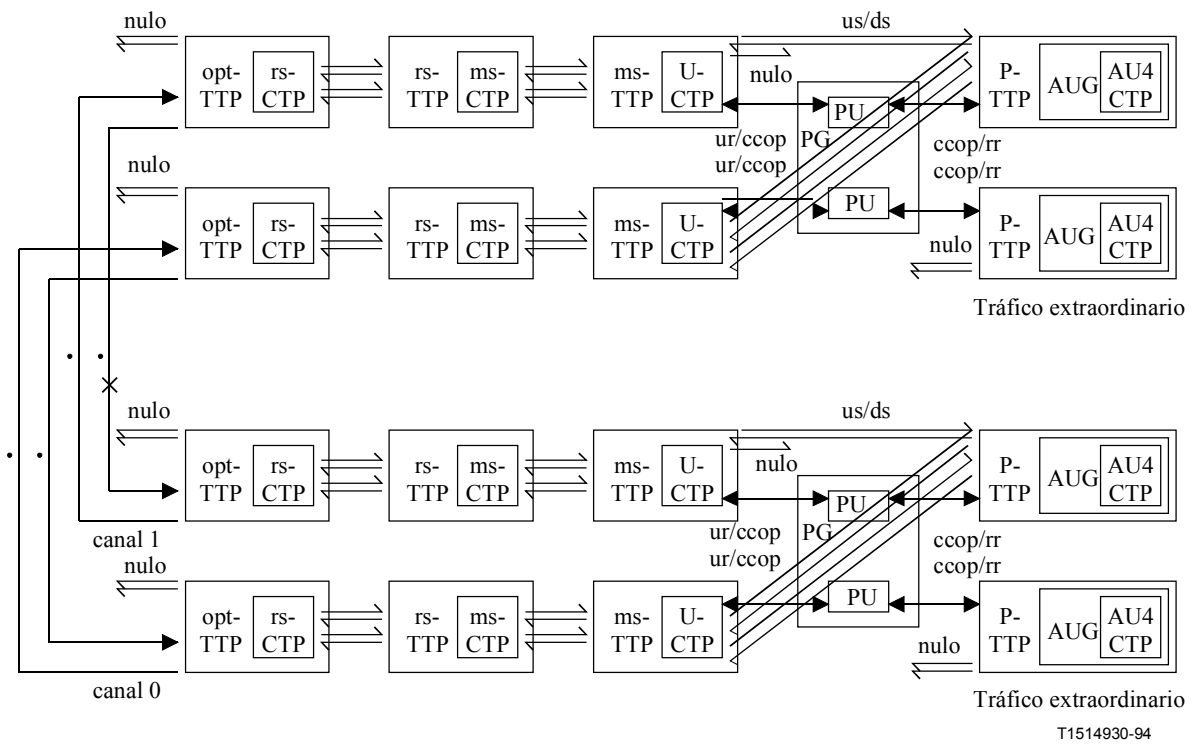


Figura II.6/G.774.3 – Ejemplo de protección de sección múltiplex lineal 1:1, con tráfico extraordinario, fallo del canal de trabajo (canal 1), tráfico conmutado al canal protector

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedios
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, y de otras señales multimedios
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información y aspectos del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación